



FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS

LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

**EVALUACIÓN DEL USO DEL MÉTODO FLIPPED CLASSROOM O AULA  
INVERTIDA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA: ESTUDIO DE CASO EN LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LACIDES C. BERSAL DE LORICA**



**ESTEBAN JUNIOR SIERRA HERRERA**

**JORGE MARIO DIMAS FUENTES**

**Línea de Investigación: Didáctica de las Ciencia Naturales**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**LORICA – CÓRDOBA**

**2018**



**EVALUACIÓN DEL USO DEL MÉTODO FLIPPED CLASSROOM O AULA  
INVERTIDA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA: ESTUDIO DE CASO EN LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LACIDES C. BERSAL DE LORICA**

**ESTEBAN JUNIOR SIERRA HERRERA**

**JORGE MARIO DIMAS FUENTES**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
COMO TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
LICENCIADOS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**DIRECTOR**

**ELVIRA PATRICIA FLÓREZ NISPERUZA**

**PhD. En Ciencias de la Educación**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS  
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
LORICA – CÓRDOBA**

**2018**



NOTA DE APROBACIÓN

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Santa Cruz de Lorica, Junio 2018



## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer en primer lugar a Dios por la vida y su favor durante todo este proceso, por llevarnos a un camino lleno de éxitos y bendiciones, manifestado en las personas maravillosas que nos rodean y que hicieron posible esta meta.

Queremos mostrar el más profundo sentimiento de gratitud a nuestros padres Mirtha Fuentes Díaz y Arnovis Dimas Doria, Nelsy Herrera Fuentes y Esteban Sierra Pineda por su abnegación, sacrificios y amor los cuales han sido ejemplos para nuestra vida y ser las personas que somos.

Así mismo queremos dar infinitas gracias a Marina Rada Gutiérrez, mi otra madre, gratitud eterna. Sin su apoyo y amor de madre esta meta no hubiera sido posible alcanzar. También queremos agradecer a Yanelis de Hoyos Tordecilla por su apoyo incondicional y su espíritu materno, que con su entrega y confianza en Dios fue fundamental en el desarrollo de este sueño.

(Jorge Dimas) - Agradezco A mi novia Cristina Vásquez Mercado por su compañía y amor incondicional en cada momento de esta etapa de mi vida. (Esteban Sierra) la más grande gratitud a mi novia Andrea Castellar de Hoyos por su entrega y amor, durante esta bonita etapa.

Nuestros más sinceros agradecimientos al docente Ruben Oviedo por permitirnos la oportunidad de realizar nuestro trabajo, brindarnos su confianza y acogida en la Institución Educativa.

Finalmente, queremos agradecer a Elvira Flórez Nisperuza, quien con su conocimiento y dirección fue clave en el desarrollo de nuestro proceso investigativo, muchísimas gracias por su acompañamiento.

¡Muchas gracias por todo!

Jorge Mario Dimas Fuentes y Esteban Junior Sierra Herrera

**TABLA DE CONTENIDO**

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN .....   | x  |
| 1 INTRODUCCIÓN .....  | 1  |
| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....  | 9  |
| 2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....  | 13 |
| 2.1 Objetivo General.....   | 13 |
| 2.2 Objetivos Específicos .....   | 13 |
| 3 MARCO REFERENCIAL .....   | 14 |
| 3.1 Antecedentes .....  | 14 |
| 3.2 Marco Teórico.....  | 28 |
| 3.2.1 Aprendizaje de la Química .....   | 28 |
| 3.2.2 Las TIC en el aprendizaje de la Química .....   | 31 |
| 3.2.2.1 Ambientes virtuales en el aprendizaje de la Química.....  | 34 |
| 3.2.3 Método Flipped Classroom en el aprendizaje de la Química.....   | 38 |
| 3.2.4 Evaluación en la Química.....   | 42 |
| 4 DISEÑO METODOLÓGICO .....   | 44 |
| 4.1 Tipo.....   | 44 |
| 4.2 Enfoque.....  | 45 |
| 4.3 Población .....   | 47 |
| 4.4 Muestra .....   | 47 |
| 4.5 Instrumentos y Técnicas de recolección de los datos .....   | 47 |
| 4.5.1 Encuesta: .....   | 48 |
| 4.5.2 Observación:.....   | 48 |
| 4.5.3 Notas de campo:.....  | 49 |
| 4.5.4 Test:.....  | 49 |
| 4.6 Métodos de análisis.....  | 50 |
| 4.7 Fases del estudio .....   | 51 |
| 5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....  | 53 |
| 5.1 Objetivo 1: Caracterizar la muestra de estudiantes y población de docentes del Área de Ciencias Naturales en cuanto a las metodologías utilizadas en el aula, los problemas en el aprendizaje de la Química, el conocimiento método Flipped |    |



|   |     |
|---|-----|
| Classroom o Aula Invertida y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química de grado 10.....  | 53  |
| 5.2 Objetivo 2: Diseñar actividades interactivas y recursos multimedia para la aplicación del método Flipped Classroom, que favorezcan el aprendizaje de la Química en los estudiantes de grado 10..... | 80  |
| 5.2.1 Actividad # 1 Foro: propiedades de la materia.....  | 80  |
| 5.2.2 Actividad #2 Vídeoclase: diagrama de fases.....   | 87  |
| 5.2.3 Actividad #3 Wiki: Curva de calentamiento de una sustancia.....   | 91  |
| 5.2.4 Actividad #4 Video presentación : clasificación de materia .....  | 94  |
| 5.2.5 Actividad #5 Video animado: Métodos de separación de mezclas .....  | 96  |
| 5.3 Objetivo 3. Implementar el método Flipped Classroom en el curso de química de grado 10 a través del uso de actividades en la plataforma GoConqr. ....   | 99  |
| 5.3.1 Implementación Actividad 1. Propiedades de la materia .....   | 102 |
| 5.3.2 Implementación Actividad 2. Diagrama de fases.....  | 104 |
| 5.3.3 Implementación Actividad 3. Curva de calentamiento de una sustancia   | 107 |
| 5.3.4 Implementación Actividad 4. Clasificación de materia.....   | 110 |
| 5.3.5 Implementación Actividad 5. Métodos de separación de mezclas.....   | 113 |
| 5.4 Encuesta de satisfacción .....  | 116 |
| 5.5 Test de conocimientos .....   | 121 |
| 6 CONCLUSIONES .....  | 125 |
| 7 RECOMENDACIONES .....   | 127 |
| Anexos.....   | 128 |
| REFERENCIAS .....   | 137 |



## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Fases del estudio e instrumentos de recolección de la información. Elaborada por los autores..... | 50 |
| Figura 2. Fases del estudio. Elaborada por los autores.....   | 52 |
| Figura 3 .Metodologías usadas por los docentes .....  | 54 |
| Figura 4. Problemas más comunes de enseñanza-aprendizaje detectados en el aula....                          | 55 |
| Figura 5. Uso de las TIC y nuevas metodologías para la resolución de problemas en el aula .....             | 57 |
| Figura 6. Concepción de las TIC y las nuevas metodologías relacionadas con el aprendizaje.....              | 58 |
| Figura 7. Dificultades de aprendizaje en las temáticas de química .....                                     | 59 |
| Figura 8. Desarrollos en horas presenciales .....   | 61 |
| Figura 9. Necesidad de un método flexible .....   | 62 |
| Figura 10. Conocimiento acerca del método Flipped Classroom.....  | 63 |
| Figura 11. Utilización del método Flipped Classroom por los docentes.....                                   | 64 |
| Figura 12. Posibles resultados del uso del Flipped Classroom por parte de los docentes. ....                | 65 |
| Figura 13. Metodologías usadas por los docentes .....   | 66 |
| Figura 14. Recursos usados por los docentes .....   | 68 |
| Figura 15. Actividades del docente. ....  | 69 |
| Figura 16 . Actividades de estudiantes .....  | 70 |
| Figura 17. . Dificultades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la química                     | 72 |
| Figura 18. Motivación de los estudiantes por la clase de química. ....                                      | 73 |
| Figura 19. Frecuencia del uso de las tecnologías por el docente.....  | 75 |
| Figura 20. Conocimiento del método Flipped Classroom por los estudiantes. ....                              | 76 |
| Figura 21. Interés por conocer los temas antes de ir a clase presencial. ....                               | 77 |
| Figura 22. Forma de estudio de los estudiantes.....   | 78 |
| Figura 23. Presentación de bienvenida a los estudiantes en la plataforma Goconqr.....                       | 83 |
| Figura 24. Foro discusión en la plataforma .....  | 84 |
| Figura 25. Recurso de lectura.....  | 85 |



|   |     |
|---|-----|
| Figura 26. Fichas de estudio.....   | 86  |
| Figura 27. Actividad diagrama de fases .....  | 89  |
| Figura 28 .Recurso video diagrama de fases .....                                      | 90  |
| Figura 29. Wiki y recuso multimedia de las curva de calentamiento de una sustancia.   | 93  |
| Figura 30. Montaje actividad #4 en la plataforma Goconqr.....                         | 96  |
| Figura 31. Montaje de la actividad #5 en la plataforma Goconqr .....                  | 98  |
| Figura 32. Recurso comentario actividad #5 .....                                      | 99  |
| Figura 33. Grupo de estudiantes en la plataforma Goconqr .....                        | 101 |
| Figura 34 . Evaluación actividad 1 .....  | 102 |
| Figura 35. Respuestas de los estudiantes en la actividad 1 .....                      | 104 |
| Figura 36. Evaluación actividad 2 .....   | 105 |
| Figura 37. Respuestas de los estudiantes a la actividad 2 .....                       | 106 |
| Figura 38. Evaluación actividad 3 .....   | 108 |
| Figura 39. Respuestas de los estudiantes en la actividad 3 .....                      | 109 |
| Figura 40. Evaluación actividad 4 .....   | 111 |
| Figura 41. Respuestas de os estudiantes en la actividad 4.....                        | 112 |
| Figura 42. Evaluación actividad 5 .....   | 114 |
| Figura 43. Respuestas de los estudiantes actividad 5 .....                            | 115 |
| Figura 44. Resultados respuestas de los estudiantes en el test de conocimientos ..... | 122 |



### LISTA DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1. Resumen de estudios revisados. Elaborada por los autores. ....        | 25  |
| Tabla 2. Población y muestra del estudio .....                                 | 47  |
| Tabla 3. Fases del estudio y su relación con los objetivos y actividades ..... | 51  |
| Tabla 4 . Foro propiedades de la materia. Actividad #1.....                    | 82  |
| Tabla 5. Rubrica de evaluación de actividades.....                             | 82  |
| Tabla 6 . Taller para el desarrollo de la actividad #2 .....                   | 88  |
| Tabla 7. Orientación para el desarrollo de la wiki. Actividad#3 .....          | 92  |
| Tabla 8. Orientaciones para el desarrollo de la actividad #4.....              | 95  |
| Tabla 9. Orientaciones para el desarrollo de la actividad #5.....              | 97  |
| Tabla 10. Datos recursos tecnológicos utilizados por los estudiantes.....      | 100 |
| Tabla 11 .Resultados encuesta de satisfacción .....                            | 116 |



## RESUMEN

The Flipped Classroom es un método de enseñanza - aprendizaje que articula las TIC e invierte la dinámica del aula con el fin de crear ambientes de aprendizaje activo y significativo a través de la cooperación y colaboración, creando una interactividad entre los actores del proceso educativo; dando como resultados un ambiente de aprendizaje donde el estudiante construye su propio conocimiento. Este método surge por la preocupación y necesidad del docente de brindarle al estudiante una atención diferenciada, puesto que los estudiantes no todos aprenden a un mismo ritmo y se presentan distintos problemas como son la desmotivación, el ausentismo escolar, la poca asimilación de los contenidos de la enseñanza, bajo rendimiento y el proceso llevado por lo estudiantes de forma mecánica, memorística y poco significativa. Estas realidades no son distintas a la IE Lacides C. Bersal de Lorica, donde también se identificaron durante la práctica pedagógica desarrollada por el equipo investigador.

En la presente investigación se evaluó el método Flipped Classroom a partir de los desarrollos logrados con la articulación de las tecnologías en el aprendizaje de la química del grado 10 de esta Institución, enmarcada en un tipo de investigación cualitativa y enfocado en un estudio de caso, la muestra del estudio la conformaron 28 estudiantes, y un docente encargado del curso de química, se aplicaron una serie de técnicas de recolección de datos como, observación directa, encuestas, test y notas de campos. Los resultados obtenidos muestran mejoras en la motivación, el interés del estudiante por la clase y la asimilación de los contenidos trabajos en las actividades implementadas, la aplicación de este método tuvo una gran aceptación por parte de los estudiantes ya que el empleo de una plataforma educativa como GoConqr propició el aprendizaje colaborativo, mejoro la comunicación entre docente y estudiantes creando un ambiente de aprendizaje interactivo. Finalmente los desarrollos logrados con este método en el aprendizaje de los temas de química concernientes a la interpretación y a las capacidades propositivas en la aplicación de los conceptos trabajados, gracias a que en el diseño de las actividades se tuvo en cuenta utilizar un lenguaje contextualizado.

**Palabras claves:** Motivación, Aprendizaje Activo, Tecnologías, Flipped Classroom, Constructivismo.



## ABSTRACT

The Flipped Classroom is a teaching - learning method that articulates TIC and inverts classroom dynamics in order to create active and meaningful learning environments through cooperation and collaboration, creating an interactivity among the actors of the educational process; giving as results a learning environment where the student builds his own knowledge. This method arises from the concern and need of the teacher to provide the student with differentiated attention, since not all students learn at the same pace and different problems are presented such as demotivation, school absenteeism, poor assimilation of content the teaching, low performance and the process carried out by the students in a mechanical, rote and insignificant way. These realities are not different from the Lacides C. Bersal School of Lorica, where they were also identified during the pedagogical practice developed by the research team.

In the present investigation the Flipped Classroom method was evaluated from the developments achieved with the articulation of the technologies in the chemistry learning of the 10th grade of this Institution, framed in a qualitative research type and focused on a case study, The study sample consisted of 28 students, and a teacher in charge of the chemistry course, applied a series of data collection techniques such as direct observation, surveys, test and field notes. The obtained results show improvements in the motivation, the interest of the student for the class and the assimilation of the work contents in the implemented activities, the application of this method had a great acceptance on the part of the students since the use of an educational platform as GoConqr facilitated collaborative learning, improved communication between teacher and students creating an interactive learning environment. Finally, the developments achieved with this method in the learning of the chemistry topics concerning the interpretation and the proactive capacities in the application of the concepts worked on, thanks to the fact that in the design of the activities a contextualized language was taken into account.

**Keywords:** Motivation, Active learning, Technologies, Flipped Classroom, Constructivism.



## 1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años las nuevas tendencias educativas han estado enfocadas en la aplicación de las tecnologías en la enseñanza, para potencializar el aprendizaje activo de los estudiantes basándose en el modelo constructivista, ya que las tecnologías de la comunicación e información facilitan la interactividad de los estudiantes con los contenidos y la enseñanza.

En el aprendizaje de las ciencias, para el caso de la química, que se fundamenta en modelos teóricos para estudiar la composición, la estructura, propiedades y cambios de la materia y su relación con la energía; expresándolos con un lenguaje propio el cual muchas veces no es asimilado por los estudiantes, ocasionando ausentismo escolar, desmotivación y poco rendimiento. Esto conlleva a generar en el estudiante una visión de las ciencias como algo que está lejos del manejo las personas del común, como algo tedioso y carente de significado en el contexto del estudiante. Como respuesta a estas problemática, surge Flipped Classroom o en términos más generales Flipped Learning; para Bergmann y Sams (2014) entendido como “un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se mueve desde el espacio de aprendizaje colectivo hacia el espacio de aprendizaje individual, y el espacio resultante se transforma en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el educador guía a los estudiantes a medida que se aplican los conceptos y puede participar creativamente en la materia”. En el campo internacional en Europa y en Latinoamérica Flipped Classroom ha sido abordado ampliamente para evaluar sus potencialidades y los desarrollos que se logran con este método, mostrando resultados favorables en el aprendizaje de los estudiantes ya que, Flipped Classroom se desarrolla con una metodología dinámica teniendo en

cuenta el ritmo del aprendizaje de los estudiantes, el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, por lo que resulta propicio para aplicar las ideas constructivistas, igualmente el método Flipped Classroom se caracteriza por la flexibilidad con la que se pueden aplicar otros modelos de aprendizaje como son: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por proyectos, aprendizaje por descubrimiento, etc. Todo esto mediado por la aplicación de las tecnologías en la educación, además de ser un método efectivo para mejorar en el aprendizaje también, es una forma de reducir la brecha de la educación digital y mejorar la calidad de la educación. Por esta razón resulta una herramienta poderosa en distintas disciplinas del saber tanto en la educación básica y educación superior. A nivel nacional, los retos de la educación y en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias consisten en que haya una relación más estrecha entre lo que se enseña y las competencias básicas interpretativas, argumentativas y propositivas; que el estudiante alcance estas competencias requiere el compromiso de todos los actores y la labor del docente en la aplicación de nuevas metodologías, innovación y creatividad. Según Castro & Ramírez (2013) “la formación científica básica es necesaria para desarrollar competencias que permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas que se presenten” por esta razón, es importante en la formación de los estudiantes fortalecer el desarrollo de competencias que le permitan al educando ser críticos, reflexivos y analíticos. Sin embargo, es sabido que en la educación básica el fomento de procesos investigativos que permitan desarrollar capacidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas, no resulta fácil ponerlos práctica, dado que es una ardua labor investigativa y didáctica del educador el buscar los métodos adecuados para motivar al

estudiante. Castro et al. (2013) insiste en que las debilidades de los estudiantes frente al aprendizaje de la ciencias consisten en la dificultad de reconstruir teorías, formular hipótesis, diseñar experimentos, argumentar, ser creativos y construir alternativas de solución a problemas del entorno, objetivos que han sido recalcados en los lineamientos curriculares y estándares de competencias planteados por el Ministerio de Educación Nacional.

Ahora bien, a partir de estos problemas antes mencionados, en el aprendizaje y las alternativas que ofrece Flipped Classroom, resulta conveniente investigar cómo este método se puede aplicar de manera efectiva, además de los logros que ya se ha evidenciado en estudios realizados en los países anteriormente mencionados presentes en el contenido de este trabajo, y los aportes que se pueden alcanzar en nuevas propuestas investigativas.

Por otra parte, el reporte de resultado por aplicación del examen saber 11 para entidades territoriales (ET) 2016 del departamento de Córdoba revelan que, en cuanto al aprendizaje evaluado, existe un bajo desempeño en competencias relacionadas con comprensión de los fenómenos y procesos vivos en el mundo a partir de las teorías científicas y añadido a esto que existen dificultades para modelar fenómenos y procesos físicos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas. Es por esto, que el interés de este trabajo apunta a contribuir en el aprendizaje activo de la química, de manera que resulta pertinente aplicar estrategias y nuevos métodos como Flipped Classroom para lograr mejores resultados en la adquisición de competencias en los estudiantes de manera que aprender ciencias tenga

un significado para su vida, puedan ser críticos y participes en la resolución de problemas de su entorno. Asimismo, mejorar las competencias del docente en cuanto a la aplicación de las TIC y ayudar al estudiante para que utilice herramientas tecnológicas para su aprendizaje, es decir, hacerlo consiente que es el protagonista de su aprendizaje, aspecto muy importante en la adquisición del conocimiento. De igual modo en la Institución Educativa Lacides C. Bersal de Lorica, estas realidades son indistinguibles a las problemáticas descritas anteriormente, ya que resulta difícil a los estudiantes apropiarse del lenguaje de la química, aplicar los contenidos de la asignatura en su contexto y motivarse para elevar su aprendizaje. Esto sucede por la pasividad del estudiante en el método tradicional de la enseñanza, ya que su participación se reduce a transcribir en la clase y memorizar los contenidos transmitidos por el docente; causando que no se evidencien completamente los logros alcanzados en las competencias interpretativa, argumentativas y propositivas.

En este sentido, el proyecto atiende la evaluación del método Flipped Classroom en un curso del grado 10, como una alternativa tanto para el docente y el estudiante para que interactúen bajo un mismo fin, el aprendizaje, y el logro de las competencias básicas a través del uso de las tecnologías de la comunicación e información (TIC), creando un ambiente de aprendizaje activo. Lograr alcanzar este ambiente con la puesta en marcha de este trabajo significaría una contribución en el fortalecimiento de la didáctica en la enseñanza de la Química en la Institución Educativa, en la resolución de los problemas de aprendizajes de los estudiantes y además, ser un modo de aplicación del constructivismo en la enseñanza de la Química.

En efecto, en un mundo en donde la tecnología ha avanzado de manera veloz y donde la información está al alcance de la mano, se han generado cambios en la forma en cómo nos comunicamos y aprendemos. Este hecho ejerce una presión importante sobre el sistema educativo, por lo que se requiere la creatividad y la innovación de los docentes frente a los nuevos retos de la enseñanza en la época actual (Díaz & Gómez, 2009). Así, uno de los grandes retos en la enseñanza, hoy en día, es la inclusión de las tecnologías y el aprovechamiento de todas las herramientas que estas brindan para resolver los problemas que surgen en el proceso de aprendizaje.

En relación a estos retos, la ciencia se emplea como esa opción para solucionar los hechos consecuentes que con estos se presentan; originando la necesidad ineludible de formar personas integras con competencias científicas. El Ministerio de Educación Nacional (2006) en su cartilla de estándares básicos de competencias, da a conocer la metas fundamentales que deben lograrse en la formación de Ciencias Naturales y Educación Ambiental; permitiendo así, saber con exactitud si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto, cumplen con unas expectativas comunes de calidad; haciendo evidente el carácter obligatorio de incluir este área en los currículos de las Instituciones Educativas del país y con ello buscar que los estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida el conocimiento natural del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión” MEN (2006). En efecto, esta área se encuentra organizada en tres componentes, el componente entorno vivo (procesos biológicos), el entorno físico (procesos químicos y físicos) y la relación ciencia

tecnología y sociedad, para mejorar la comprensión y diferenciar los problemas de cada uno y actuar frente a ellos.

En torno a la estructura curricular de los estándares de ciencias, el componente donde más dificultades presentan los estudiantes es el entorno vivo, que incluye los procedimientos y conocimientos de la química, saber en el cual no se ha desarrollado una identidad epistemológica propia diferente a la constituida por la física (Villaveces, 2000). Al interior de este campo, las mayores dificultades en los estudiantes radican en articular los modelos de comprensión a su estructura de pensamiento apoyada en tres niveles conceptuales, que según Nakamatsu (2012a) corresponden al microscópico (realidad observable), submicroscópico (el mundo de los átomos y moléculas) y simbólico (formas para representar los modelos, símbolos, nomenclatura, ecuaciones y formulas). En consecuencia, un estudiante que no asimile bien uno de estos niveles, durante el tiempo que cursa esta asignatura, presentará dificultades en temas más avanzados y su aprendizaje se tornará tedioso y pesado, manifestándose en desmotivación y bajo rendimiento.

Insiste nuevamente Nakamatsu (2012b), que para entender la química los estudiantes deben lograr “relacionar el mundo macroscópico que perciben, con un mundo submicroscópico basado en átomos y moléculas que no pueden percibir, y deben, además, poder aprender un sistema de símbolos necesarios para su representación”. Si esto no se cumple, toda esa información proporcionada por el docente, resulta solamente teórica sin aplicabilidad y guardada en la memoria a corto plazo del estudiante y por tanto no puedan, a partir de los conocimientos adquiridos,

resolver un problema de su cotidianidad, entender la naturaleza y el mundo físico a su alrededor.

En atención a lo planteado, la Institución Educativa Lacides C. Bersal, ubicada al noreste de Loricá con más de 50 años y con niveles de reconocimiento en el ámbito académico, tiene realidades similares con el aprendizaje de la Química, tales como la falta de asimilación de los estudiantes de los conceptos básicos y la falta de interés del estudiante por la asignatura, aspectos identificados y confirmados durante la realización de la práctica pedagógica en el grado 10 por parte del equipo investigador. Destacando, una desarticulación entre el material conceptual en la asignatura de química y la respectiva asimilación por parte de los estudiantes; consecuente con el hecho de la poca socialización de los objetivos y contenidos de aprendizaje, conllevando a un desconocimiento y abuso del conocimiento científico, a un aprendizaje sin sentido, dado que la dinámica que impera es la de recibir la información y memorizarla para resolver un examen, centrado en aprobar o certificar, pero que no da cuenta de la calidad y tipo de aprendizaje realizado.

Por lo anterior, la enseñanza de la Química para el caso del grado 10 en la Institución Educativa señalada se torna en un acto rutinario y simple que no promueve la argumentación, la interpretación y la proposición de los estudiantes, ni la participación activa, haciendo necesario esfuerzos por parte de los docentes en la búsqueda de nuevas metodologías para orientar a los estudiantes a construir su conocimiento, a resolver los conflictos en la asimilación de los modelos teóricos utilizados por la química para explicar la realidad, a interpretar los fenómenos macroscópicos y submicroscópico de la materia, y apropiarse de un lenguaje propio de

la química, para que en realidad sea significativa. Ahora bien, estos desarrollos pueden lograrse progresivamente entre otras opciones metodológicas con la aplicación de nuevas metodologías didácticas orientadas para solucionar las problemáticas existentes en el accionar docente. Al respecto, Semenov (2005) afirma que “con el avance de las tecnologías y la comunicación y todas las herramientas que estas brindan, posibilitan y fortalecen el aprendizaje porque con ellas se rompen barreras espacio temporales, confiriéndole flexibilidad y accesibilidad al proceso que inicia en el aula” ( pp. 26-27).

En consecuencia, la presente propuesta dirige la atención hacia la aplicación de herramientas interactivas que simulan fenómenos y modelos difíciles de representar sólo con el tablero y el marcador, de carácter fundamental para el aprendizaje de contenidos científico, dado el caso que nos ocupa. También se puede fomentar la creatividad de los estudiantes, de manera que su aprendizaje sea activo y participativo.

Por lo tanto, es evidente que para atender las problemáticas descritas en el aprendizaje de la Química, se hace necesario indagar, innovar y articular las estas nuevas metodologías al proceso docente, de modo que se potencie el proceso formativo. Es así, como surge Flipped Classroom, una propuesta metodológica consistente en invertir la clase para resolver precisamente los problemas más comunes en el aula y acercar aún más al docente al proceso de aprendizaje de los estudiantes.

The Flipped Classroom o el aula invertida, más que un método, pretende ser un modelo invertido de aprendizaje, que invierte los momentos y roles de la enseñanza tradicional, donde la parte teórica de la clase es impartida a través de herramientas multimedia las cuales, el estudiante estudiará en casa. De forma que, las actividades que tradicionalmente eran asignadas para la casa se desarrollan en la clase presencial a

través de métodos interactivos de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y realización de proyectos (Martínez, Esquivel & Martínez, 2015).

Este método ha sido utilizado en diversos campos de estudio actualmente, favoreciendo el aprendizaje colaborativo, la disminución del ausentismo escolar y a la comprensión eficaz de los temas. Incluso ha sido objeto de investigación al interior del departamento de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, bajo un enfoque de implementación en contextos escolares similares al descrito en la presente propuesta. La razón del éxito de este método, consiste en la motivación que pueda despertar en los estudiantes, mejorar el rendimiento en la asignatura y lograr un aprendizaje significativo; puesto que se fundamenta en un modelo centrado en el estudiante, en el ritmo de aprendizaje propio de cada estudiante, ayudando al docente a orientar mejor a los que necesitan más acompañamiento y también detectar qué sección de la clase y de los temas requieren de una mayor asimilación; exigiendo así al docente un seguimiento diferenciado en su rol. En suma, el equipo, con lo anteriormente expuesto plantea la siguiente pregunta de investigación:

### **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué desarrollos se alcanzan en el aprendizaje de los contenidos de la Química con el uso del método Flipped Classroom en los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa Lacides C Bersal de Lorica-Córdoba?

Hace varios años se han estado gestados cambios, hechos evidentes en nuestra sociedad, lo cual hace notar el avance que ha traído este nuevo siglo, cada día es más común ver como desde pequeños se tiene acceso a información mediante dispositivos

digitales; convirtiéndose en el atractivo que día a día hace que la juventud emplee la mayor parte de su tiempo en el acceso a estos medios; si se hace una comparación entre las dos últimas generaciones es evidente notar que los niños y adolescentes de esta década en curso tienen la facilidad de tomar un ordenador, una Tablet o su móvil, utilizar una red inalámbrica o datos móviles y hacer uso de estos artefactos mediante videos, juegos, redes sociales, etc. “Esta nueva realidad obliga a los individuos a adaptarse a situaciones cambiantes en todos los ámbitos de actuación humana y a adoptar nuevos conocimientos y competencias para hacer frente a dichos cambios” (Valero, Redondo & Palacín, 2012). En definitiva, se trata de una sociedad del conocimiento que exige a los individuos a que desarrollen gran capacidad de aprendizaje, adaptabilidad y flexibilidad para lograr su formación.

Ahora bien este hecho crea un reto para el sistema educativo, consecuente a que con el avance y la expansión de la información mediante estos mecanismos, van surgiendo nuevas carencias en los estudiantes, principalmente problemas relacionados con disciplina, producto de la falta de responsabilidades que produce el desenfoco al incursionar en la sociedad del conocimiento y la información sin el debido acompañamiento, en la mayoría de los casos en el hogar o por agentes educadores (Castells, 2006).

A partir de lo anterior, se hace necesario buscar nuevos mecanismos que permitan intervenir ante una sociedad cambiante, que obliga al principal gestor de cambio “la educación” a buscar la forma de transformar las debilidades en fortalezas; es decir que si con la supremacía de los nuevos mecanismos de información se producen conflictos dentro de la educación, buscar cómo a través de estos mismos se logre una

solución y trabajen de la mano en busca de la calidad del sistema y en particular, realizar la aplicación de mecanismos de enseñanza que impliquen el uso de las nuevas tecnologías. Con esto se busca en primer lugar, un acercamiento entre el estudiante y el profesor, aumentar la motivación y predisposición de ambos; en segundo lugar, que el estudiante sea gestor y protagonista de su aprendizaje sin estar limitado a una manera tradicional de aprender, por último crear competencias para ser creativos, reflexivos, críticos, participativos y lo más importante, ser capaces de transponer estas características en su vida cotidiana (Achútegui, 2014).

Estas motivaciones que además de ser personales se integran a fundamentos teóricos descritos, han permitido que el equipo investigador asuma el reto de evaluar el uso de “Flipped Classroom” (FC) o aula invertida en el aprendizaje de la química de los estudiantes del grado 10°, de modo que además de entrar en la dinámica tradicional del aula, se logre avanzar hacia la creación de ambientes de aprendizaje adecuados, los cuales una vez evaluados, alcancen los desarrollos esperados en el aprendizaje conceptual de la química. En este sentido, Flipped Classroom se constituye en el estandarte investigativo que implementado y valorado para reconocer sus alcances y atributos, a partir de la creación de un curso virtual mixto-recursos virtuales y presenciales, que acercan a los estudiantes de una manera más atractiva a los contenidos de la química, generando en ellos, procesos de autonomía y apropiación conceptual.

Las fases metodológicas de este trabajo consisten en tres capítulos, primero la caracterización de la población de docentes del Área de Ciencias Naturales y la muestra estudiantes en cuanto a las metodologías en el aula, los problemas en el aprendizaje, el conocimiento del método Flipped Classroom y uso de las TIC en el proceso de

enseñanza aprendizaje de la Química de grado 10, a través de una encuesta. Con los datos obtenidos se hizo el análisis correspondiente para describir las metodologías que usan los docentes, las dificultades en el aprendizaje de los conceptos de la química en los estudiantes y la percepción que tienen los implicados de la metodología Flipped Classroom. Como segunda parte, se realizó el diseño de actividades interactivas y recursos multimedia que se aplicaron con el método Flipped Classroom para el aprendizaje de la Química en los estudiantes de grado 10. En tercer lugar, se implementó el método Flipped Classroom en el curso de química de grado 10 a través del uso de actividades en la plataforma GoConqr. Las actividades diseñadas en la anterior fase están soportadas en la plataforma educativa y consistieron en foros, wiki, test, en gran parte video clases (utilizando Powtoon, Prezi, PowerPoint y Camtasia Studio), todas estas diseñadas por el equipo investigador. En las clases presenciales, se retroalimentaron las actividades virtuales a través de debates, y resolución de situaciones en donde se apliquen los conceptos relacionados con el tema de clase, usando como herramienta OVAS y gráficos que representan los fenómenos estudiados.

Para recolectar los datos se tuvo en cuenta la observación directa, notas de campo, la evaluación de las actividades través de una rúbrica que verificara el desempeño de los estudiantes y finalmente la aplicación de un test final para valorar la experiencia de la aplicación del método Flipped Classroom, a partir de los desarrollos logrados en el aprendizaje de la Química con la articulación de las tecnologías tomando como referencia las competencias básicas de aprendizaje de las Ciencias.

Finalmente, el equipo investigador reconoce la utilidad de este tipo de estudios donde la escuela gana espacios de reconocimiento académico y en especial, se responde

a las problemáticas asociadas con el bajo nivel de rendimiento en la asignatura, hecho constatado durante la realización de las Prácticas Pedagógicas y que espera logre ayudar a entender mejor el desempeño de los estudiantes.

## 2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

### 2.1 Objetivo General

Evaluar el uso del método Flipped Classroom o Aula Invertida a partir de los desarrollos logrados, con la articulación de las tecnologías, en el aprendizaje de la Química del grado 10 de la Institución educativa Lacides C. Bersal de Lorica

### 2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la muestra de estudiantes y población de docentes del Área de Ciencias Naturales en cuanto a las metodologías utilizadas en el aula, los problemas en el aprendizaje de la Química, el conocimiento método Flipped Classroom o Aula Invertida y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química de grado 10.
- Diseñar actividades interactivas y recursos multimedia para la aplicación del método Flipped Classroom, que favorezcan aprendizaje de la Química en los estudiantes de grado 10.
- Implementar el método Flipped Classroom en el curso de Química de grado 10 a través del uso de actividades en la plataforma GoConqr.

### 3 MARCO REFERENCIAL

#### 3.1 Antecedentes

Al revisar la literatura sobre el tema de la aplicación del método *Flipped Classroom* o aula invertida en diversos campos de la enseñanza, se observa que ha sido objeto de discusión y análisis en variados trabajos académicos de orden internacional y nacional.

Entre estos trabajos a nivel internacional, se destaca en primer lugar a Díaz, E., Martín, M., & Sánchez, J. (2017) de España, quienes llevaron a cabo un estudio de tipo cuantitativo titulado “El impacto del Flipped Classroom en la motivación y en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Dirección de Operaciones” Para cumplir con el objetivo propuesto en este trabajo, se llevó a cabo un análisis comparativo con dos grupos de docencia, en la asignatura de Dirección de Operaciones en Empresas de Servicios. Dando como resultado mejores puntuaciones en el grupo que había trabajado con Flipped Classroom demostrando eficacia en la motivación y aprendizaje de los estudiantes.

En relación con la investigación objeto de estudio se diferencia en que la valoración de los resultados es interpretada de manera cualitativa en los cambios de actitudes por medio de la observación directa, y métodos estadísticos pero con una interpretación cualitativa, valorando la experiencia de los participantes desde su punto de vista.

En segundo lugar Moreno, C. (2017) de España, realizó “Aplicación del Flipped Classroom en un aula de Educación Primaria” de tipo cualitativo enfocado en una investigación acción participación; el autor, diseñó una serie de sesiones, las cuales estaban inmersas en diferentes actividades y su principal recurso fue el recurso audiovisual educativo, que han sido creadas tomando siempre como referencia el currículum básico de Educación Primaria. El autor pudo observar que, el método Flipped Classroom, ha favorecido el desarrollo de las competencias mediante el trabajo cooperativo.

El trabajo realizado por el autor siguió una metodología investigativa de investigación acción participación, a diferencia del trabajo en propiedad se desarrolla bajo el enfoque de un estudio de caso, donde los resultados son obtenidos a partir de los desarrollos alcanzados en el desarrollo de los aprendizajes de química, aplicando el método Flipped Classroom a través de una plataforma educativa virtual con actividades que permitan la interacción entre docentes, estudiantes y que puedan acceder a distintas herramientas pedagógicas como videos, mapas, test, las cuales van enfocadas a la construcción del conocimiento.

En tercer lugar, Opazo, A., Acuña, J., & Rojas, M. (2016) de Chile, en “Evaluación de metodología flipped classroom: primera experiencia”. Este estudio se trata de un diseño de investigación evaluativa, aplicó la metodología *Flipped Classroom* y posteriormente, se evaluó la percepción de los estudiantes sobre el uso de esta metodología y el impacto en los resultados de aprendizajes. Para esto los autores realizaron una encuesta de satisfacción a los estudiantes con respecto a la metodología implementada dando resultados positivos dado que en el análisis de los resultados de

aprendizaje evaluados en este estudio se pudo observar que la metodología *Flipped Classroom* mejora el rendimiento académico de la mayoría de los estudiantes y se sintieron más motivados con esta metodología.

Aunque el estudio es muy similar, su diferencia estriba en que los resultados de la aplicación del método se evidencian no sólo por la apreciación de los estudiantes sino también por los logros alcanzados a partir de las competencias contempladas en los lineamientos curriculares en la enseñanza de la Ciencia Naturales.

En cuarto lugar Prieto, A., Prieto, B., & Del Pino, B. (2016) de España aportan un estudio exploratorio de tipo cuantitativo titulado “Una experiencia de Flipped Classroom”. se aplicó la metodología a través de vídeoclases y posteriormente clases presenciales de debate, clases prácticas y seminario, en la que se trabajaron temáticas propias del curso; de manera virtual, por medio de la plataforma Moodle. La experiencia se evaluó midiendo el porcentaje de alumnos aprobados y del valor medio de las notas finales obtenidas. Los resultados fueron plenamente satisfactorios, habiéndose cumplido el objetivo de mejorar el rendimiento académico.

Las diferencias investigativas radican en que éste responde a un estudio exploratorio mientras que el presente proyecto de investigación es de tipo evaluativo, el cual pretende evaluar un proceso desde el contexto del aula donde se obtiene la información necesaria para obtener resultados mediante descripciones y logros obtenidos, contribuyendo a la didáctica de las Ciencias.

Un quinto referente, lo representa el estudio de Barrios, E., Córdoba, M., & Zacarías, V. (2015) Perú, titulado “Relación entre la metodología Flipped Classroom y

el aprendizaje de alumnos en la universidad continental mediante el uso de TIC” este estudio de tipo cuantitativo se diseñó con la investigación de pre-prueba y pos-prueba a un sólo grupo de control. Los autores aplicaron recursos multimedia interactivos para la implementación de la metodología Flipped classroom. se obtuvo una evaluación positiva y los resultados arrojaron que hay una diferencia significativa del promedio de calificaciones entre las notas de las evaluaciones (Pre Test) antes de aplicar la metodología de Flipped Classroom y las notas obtenidas después de someterse a la metodología (Post Test) por lo concluyeron que al aplicar Flipped Classroom pone de manifiesto, la importancia de las competencias que el docente posee para insertar las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Este trabajo se diferencia de la investigación objeto de estudio desde el enfoque, dado que más allá de un interés por comparar resultados cuantitativos de las calificaciones, las pretensiones están orientadas hacia la comprensión y caracterización de esta herramienta y sus bondades en el aprendizaje de la química.

Seguidamente, Brent, G. (2013) de Canadá, en “Student perceptions of the flipped classroom” de tipo cuantitativo bajo un diseño exploratorio realizó encuestas en tres clases de matemáticas de la escuela secundaria donde la instrucción fue "invertida" encuestando para examinar sus percepciones del método Flipped classroom y evaluar el papel de las redes sociales, la tecnología educativa, el dominio del aprendizaje y el autoestudio. Los resultados revelaron tres hallazgos principales: los estudiantes realizan menos tareas en un aula invertida que en una clase tradicional basada en el método tradicional, los estudiantes disfrutaron aprendiendo en un entorno de aula invertida, y se beneficiaron de ver sus clases en videos compiladas cada una de sus lecciones

proporcionando una instrucción a su propio ritmo entorno que efectivamente puede apoyar el dominio del aprendizaje para los estudiantes.

Este estudio se diferencia de la investigación objeto de estudio ya que busca evaluar el método Flipped Classroom y este antecedente muestra sólo las percepciones de los estudiantes que ya tuvieron una experiencia de flipped classroom, mientras que donde se realizó la investigación objeto de estudio no se había implantado aún y pudo mostrar qué otras desventajas o beneficios presenta este método.

Por su parte Cornacchione, A., & Barbagallo, M. (2013) de Buenos Aires, Argentina, realizaron la investigación titulada “Invertir la clase: Más tiempo, para hacer juntos” bajo el diseño de investigación cualitativa con un enfoque de investigación acción participación, los autores aplicaron el método Flipped Classroom a través de la plataforma Moodle en la materia de cálculo elemental para su desarrollo se escogió un grupo piloto de donde se tomaron como punto de partida los resultados de la experiencia, se analizó el rol de los alumnos y docentes en este método, el grado de satisfacción de los estudiantes y el papel fundamental de las TIC en las metas alcanzadas, los encontraron que con el método Flipped Classroom los cambios de rol propician en el alumno dejar de la postura de observador para adoptar la de protagonista de su aprendizaje, por consiguiente el clima de trabajo al cambiar de rol se torna más ameno y cercano entre docente y alumno, entre los mismos alumnos incrementando la comunicación y favoreciendo el aprendizaje. Además la implementación de Flipped Classroom logró que los estudiantes fueran más críticos, y colaborativos gracias a la mediación de las TIC.

Esta investigación se diferencia de la investigación objeto de estudio en tanto que, la plataforma que se utilizó GoConqr es una red social educativa enfocada en el aprendizaje colaborativo y cooperativo, de forma libre al acceso, donde se pueden aplicar distintas actividades que permitan evaluar el proceso de los estudiantes, y la interfaz de trabajo de la plataforma GoConqr permite la atracción de los estudiantes por su aspecto de red social, propicia para estudiantes de secundarias y media en este caso, dado el hecho de su aplicación y forma de trabajo.

En último lugar, García, A. (2013) de España, en “El Aula Inversa: Cambiando La Respuesta a Las Necesidades de Los Estudiantes” realiza una monografía que ofrece una nueva perspectiva para dar respuesta a las necesidades educativas de los alumnos a través del uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Analizando la reciente metodología conocida como Flipped Classroom o aula inversa y cómo esta podría ayudar a favorecer dicho proceso mediante el planteamiento de sesiones didácticas muy distintas a las que conocemos actualmente. El autor afirma que el aula inversa fomenta el aprendizaje enriquecido mediante tecnología, en el que se combina el aprendizaje tradicional con mejoras y herramientas digitales.

Un aporte que ofrece este estudio a la investigación objeto de estudio se centra en que es un referente teórico que muestra la pertinencia de aplicar estos métodos didácticos en la enseñanza, corroborar su validez y efectividad en cualquier área del saber.

A nivel nacional en el ámbito escolar se destaca a Chalarca, C. (2017) Medellín, en “Enseñanza de desigualdades cuadráticas utilizando el método Flipped Classroom enfocada al desarrollo de competencias propositivas y argumentativas” con un tipo de investigación cualitativa siguiendo la metodología de investigación acción, diseñó una propuesta didáctica utilizando el método Pólya aplicado a la clase invertida o Flipped Classroom que propicia el aprendizaje significativo y favorece la enseñanza de desigualdad cuadrática en procesos de resolución y de modelación, en los educandos de undécimo grado de la I.E. Fe y Alegría La Cima. Los estudiantes valoraron la aplicación de esta metodología de manera positiva, ya que se sintieron satisfechos con este método, considerándola una alternativa muy valiosa, llamativa y de interés en contraposición a la monotonía de la enseñanza tradicional impartida que les ha representado dificultades en la consolidación y comprensión de su aprendizaje.

Las diferencias ente esta investigación y la investigación objeto de estudio consisten en el enfoque ya que, la investigación mencionada pretende tomar Flipped Classroom como un medio para aplicar una estrategia de resolución de problemas para desarrollar competencias propositivas y argumentativas en los estudiantes, mientras que para el equipo investigador Flipped Classroom es un camino para lograr generar ambientes de aprendizaje que se prolonguen fuera del aula de clase , pudiendo lograr alcances significativos en el aprendizaje y motivación en los estudiantes.

De igual modo, Roldan, L. (2017) de Medellín, realizó la investigación titulada “Propuesta para el trabajo de la física bajo la metodología de aula invertida en la I.E La Milagrosa en el grado décimo” de tipo cualitativo bajo el enfoque de acción participación; implementó la metodología de aula invertida en la enseñanza de la física,

en la rama de la mecánica, a partir del diseño de laboratorios virtuales y construcción de montajes que aplican los conceptos trabajados en cinemática como lo son velocidad, aceleración y rapidez. Los resultados de este trabajo generó según este autor un cambio de mentalidad tanto en los estudiantes del grado décimo, como en el profesor de la materia, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje e hizo posible una movilización del pensamiento hacia nuevas formas de acceder al manejo de conceptos de la Física mediados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación propuesta por el ministerio de educación.

Este estudio se enfoca en el desarrollo de laboratorios virtuales, mientras que la investigación de estudio, emplea una variedad de recursos interactivos, además de simuladores todos reposados en una plataforma educativa bajo la modalidad de Flipped Classroom para aprovechar las ventajas que brinda este método en cuanto al aprendizaje colaborativo, la asistencia personalizada del docente y el despertar la motivación e interés de los estudiantes.

Por otra parte Perdomo, W. (2016) de Bogotá, realizó un estudio titulado “Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo Flipped Classroom”. El autor aborda un estudio de tipo cualitativo; se afrontaron las posturas, perspectivas y evidencias que se dan en el aprendizaje significativo. Se analizaron los datos recabados a partir de la observación y una escala Likert para conocer en escala valorativa las apreciaciones por parte de los estudiantes. El estudio evidenció la importancia que le dan los estudiantes a la implementación de nuevas metodologías en el aula. Puesto que tuvieron una percepción muy positiva del modelo en la comprensión de cómo cambiar las tareas y la forma de hacerlas.

Este estudio solo se basa en cuanto a las percepciones de los estudiantes sobre la metodología FC y el aprendizaje significativo bajo la aplicación de este método, por su parte el trabajo presente pretende dar juicios de valor de cómo aplicar con éxito el método estudiado.

Por su parte Domínguez, L., Vega, N., Espitia, E., Sanabria, A., Corso, C., Serna, A., & Osorio, C. (2015) de la Universidad de la Sabana, Chía, Colombia realizaron la investigación “Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral” en esta investigación de tipo cuantitativa se utilizó el cuestionario Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM) en cuatro cohortes de estudiantes. Se analizaron los cinco dominios y la puntuación global del instrumento con ambas estrategias y se determinó el ANOVA ( $p < 0,05$ ). Los resultados de esta investigación indicaron que la puntuación de la estrategia de aula invertida en el cuestionario DREEM, se situó en un nivel de excelencia en comparación con la de la clase magistral.

La investigación objeto de estudio no pretende lanzar juicios de valor acerca de las clases magistrales, si no que en el Aula Invertida la clase magistral se convierta en una clase más dinámica, centrada en el estudiante, haciéndolo más participativo y con el enfoque que se trabaje el Aula invertida, poder mostrar una manera de hacer frente a los problemas de aprendizaje en el aula.

Seguidamente, Mosquera, W. (2014) Medellín, en “Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método Flipped Classroom o aula invertida, en el grado noveno de la

Institución Educativa Guadalupe del municipio de Medellín”, en esta investigación de tipo cualitativa de metodología de investigación acción participación se aplicó el método Flipped Classroom o aula invertida, como técnica para propiciar el aprendizaje significativo mediante el uso de videos previamente diseñados por el docente, los cuales, los estudiantes podían observar las veces que fuera necesario para revisar contenido teórico o procedimental.

Como el anterior trabajo este pretende lograr el aprendizaje significativo en relación con relación a las matemáticas, enfocándose en lo procedimental para lograr un buen desempeño en las pruebas, demostrando aprendizaje significativo, mientras que el trabajo del equipo investigador se enfoca el aprendizaje desde el constructivismo, permitirle al estudiante afianzar los modelos para que pueda entender y dar explicación a los fenómenos de la naturaleza.

Finalmente, Santa, C. (2014) Medellín, con el proyecto de tipo cualitativo titulado “Estrategia didáctica para la enseñanza del equilibrio químico utilizando la metodología The Flipped Classroom y la plataforma Moodle” bajo el enfoque de una investigación acción participación. La metodología empleada para la construcción y aplicación de la estrategia, se dividió dos etapas: primero en cuanto con accesibilidad a los ambientes virtuales de aprendizaje; la segunda etapa capacitación sobre el manejo de la plataforma Moodle, la aplicación de la estrategia y evaluación de la estrategia, Al hacer la evaluación de la estrategia incluyendo la gamificación y luego del análisis de los datos obtenidos con la aplicación de la metodología flipped classroom encontró que más del 70% de los estudiantes a los que se les aplicó la estrategia podían identificar y explicar el estado de equilibrio de una reacción y lo asocian con la estabilidad de las

concentraciones a través del tiempo, demostrando una comprensión de la teoría asociada.

Este estudio aporta a la investigación de objeto de estudio una particularidad, y es la inclusión de actividades lúdicas o juegos (gamificación), como mecanismo de aprovechamiento para el aprendizaje con sentido y desarrollador. Sin embargo, la novedad de la propuesta radica en el diseño de actividades secuenciales y progresivas aprovechando la plataforma virtual de aprendizaje autorregulado y guiado de los estudiantes y en los alcances también visionados para el docente en su formación y cualificación ante del uso del método Flipped Classroom.

A nivel regional puede destacarse el estudio de Nieves, M (2017) Planeta Rica, Córdoba, egresado del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental con el proyecto de investigación titulado “Diseño de actividades recreativas como estrategia para preservar la biodiversidad autóctona, aplicando el modelo de aula invertida o flipped classroom” realizó un estudio de tipo cualitativo, con un diseño metodológico de investigación acción- participación, aplicando el modelo de aula invertida o Flipped Classroom, generando conocimiento, cuidado y valoración por la diversidad autóctona del contexto de los estudiantes de grado 7º 01 de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Candelaria, del municipio de Planeta Rica Córdoba a partir del diseño de estrategias didácticas basadas en grupo de discusiones, juegos, exposición de carteleras, que permitieron la apropiación y valoración sobre el conocimiento de la fauna autóctona asociada a una fuente hídrica local.

Ambos trabajos comparten el objeto de investigación y aportan a la línea de investigación de las didácticas al interior del programa y en la formación de los nuevos maestros; sin embargo, las diferencias están en las aspiraciones del equipo investigador, donde interesa evaluar los alcances y desarrollos logrados en los aprendices de la química, a su vez, que el diseño de actividades aprovecha el mundo de las Nuevas Tecnologías (plataforma) en la que está involucrado el estudiante y que la Institución Educativa dispone.

De acuerdo a los antecedentes revisados es pertinente realizar un análisis el cual se plasma en la siguiente tabla de antecedentes.

Tabla 1. Resumen de estudios revisados. Elaborada por los autores.

| <b>INVESTIGACIÓN</b>  | <b>PAÍS</b> | <b>ABORDAJE</b> | <b>TENDENCIA</b>  | <b>RESULTADOS</b>  |
|---|-------------|-----------------|---|--|
| <i>Díaz, Martín &amp; Sánchez. (2017)</i><br>"Impacto del Flipped Classroom en la motivación y en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de dirección de operaciones" | España      | Cuantitativo    | Análisis comparativo entre grupo experimental y focal.          | Mejora en la motivación en el grupo experimental con el método FC. |
| <i>Moreno (2017)</i><br>"Aplicación del Flipped Classroom en un aula de educación primaria"   | España      | Cualitativo     | Estudio de acción participación y evaluación de la experiencia. | Desarrollo de competencias mediante el trabajo cooperativo.        |
| <i>Opazo, Acuña &amp; Rojas (2016)</i><br>"Evaluación de la metodología Flipped Classroom como una primera experiencia"   | Chile       | Cualitativo     | Investigación evaluativa  | Mejora significativa en el rendimiento académico.                  |
| <i>Prieto, Prieto &amp; Del Pino (2016)</i><br>"Una experiencia de Flipped Classroom"   | España      | Cuantitativo    | Estudio exploratorio  | Mejora considerable en el rendimiento académico.                   |

|  |           |              |  |  |
|--|-----------|--------------|--|--|
| <p><b>Barrios, Córdoba &amp; Zacarías (2015)</b><br/>                     “Relación entre la metodología Flipped Classroom y el aprendizaje de alumnos en la universidad continental mediante el uso de TIC”</p> | Perú      | Cuantitativo | Análisis comparativo, Pre prueba y Post prueba de un solo grupo. | Mejoras en el promedio de notas evaluativas después de aplicar FC  |
| <p><b>Brend (2013)</b><br/>                     “Student Perceptions of the Flipped Classroom”</p>   | Canadá    | Cuantitativo | Estudio Exploratorio   | Mayor satisfacción en los estudiantes en los cuales se aplicó FC proporcionando una instrucción al ritmo del estudiante, mejorando el dominio del aprendizaje. |
| <p><b>Cornacchione &amp; Barbagallo (2013)</b><br/>                     “Invertir la clase: Más tiempo para hacer juntos”</p>  | Argentina | Cualitativo  | Estudio acción participación                                     | Propiciar el aprendizaje activo en los estudiantes, incrementando la comunicación y el aprendizaje.  |
| <p><b>García (2013)</b><br/>                     “El aula inversa, Cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes”</p>  | España    | Monografía   | Análisis de la metodología FC y sus ventajas en el aprendizaje   | Fomenta el aprendizaje enriquecido mediante las tecnologías.   |
| <b>NACIONALES</b>  |           |              |  |  |
| <p><b>Chalarca (2017)</b><br/>                     “Enseñanza de desigualdades cuadráticas utilizando el método Flipped Classroom enfocada al desarrollo de competencias propositivas y argumentativas”</p>      | Medellín  | Cualitativa  | Investigación acción participación                               | Mayor satisfacción en los estudiantes con la aplicación del método FC con respecto a la enseñanza tradicional, propiciando el aprendizaje significativo.       |
| <p><b>Roldán (2017)</b><br/>                     “Propuesta para el trabajo de la física bajo la metodología de aula invertida en la I.E La Milagrosa en grado decimo”</p>                                       | Medellín  | Cualitativa  | Investigación acción participación                               | Generó un cambio de mentalidad de los estudiantes en cuanto a tomar el protagonismo de su aprendizaje.   |
| <p><b>Perdomo (2016)</b><br/>                     “Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en el aula bajo el modelo Flipped Classroom”</p>   | Bogotá    | Cualitativo  | Investigación descriptiva.                                       | La importancia que dan los estudiantes frente a las nuevas metodologías en el aula, y mejora en la percepción en la forma de realizar las tareas y             |

|  |              |             |  |  |
|--|--------------|-------------|--|--|
|  |              |             |  | ratifico las evidencias de aprendizaje significativo.  |
| <i>Domínguez, Vega, Espitia, Sanabria, Corso, Serna &amp; Osorio (2015) "Impacto de la estrategia aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía, una comparación con la clase magistral"</i>             | Chía         | Cualitativo | Análisis comparativo                       | La puntuación de la estrategia de aula invertida se situó en un nivel de excelencia en comparación con la clase magistral. |
| <i>Mosquera (2014) "Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza del sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método Flipped Classroom o aula invertida en la I.E Guadalupe"</i> | Medellín     | Cualitativo | Estudio investigación acción participación | Desarrollo de habilidades procedimentales y aprendizaje significativo mediante el uso de vídeos.                           |
| <i>Santa (2014) "Estrategia didáctica para la enseñanza del equilibrio químico utilizando la metodología The Flipped Classroom y la plataforma Moodle"</i>   | Medellín     | Cualitativo | Estudio investigación acción participación | Desarrollo en la comprensión de los contenidos y teoría asociada al equilibrio químico.                                    |
| <i>Nieves (2017) "Diseño de actividades recreativas como estrategia para preservar la biodiversidad autóctona aplicando el modelo de aula invertida"</i>   | Planeta Rica | Cualitativo | Estudio investigación acción participación | Permitió la valoración y apropiación sobre el conocimiento de la fauna autóctona.  |

De acuerdo a los datos de la anterior tabla el país con mayor auge en referencia al tema de investigación es España, sin embargo la tendencia investigativa en general son los estudios de investigación acción participación, la validez de estos estudios confirman la efectividad de Flipped Classroom en la mejora del rendimiento académico, propicia el desarrollo de competencias mediante aprendizaje cooperativo, aprendizaje significativo, mejora la motivación y tiene una muy buena aceptación por parte de los estudiantes por ser un método centrado en el aprendizaje del educando.

## 3.2 Marco Teórico

### 3.2.1 Aprendizaje de la Química

En los últimos años se ha dado a conocer un modelo de aprendizaje el cual parte del hecho de que los estudiantes construyen sus conocimientos a partir de aquello que ya saben, de forma que cada sujeto tiene una serie de ideas y conocimientos que activa en una situación de aprendizaje y que trata de conectar con los nuevos conceptos. Ausubel (1983) le otorga mucha importancia a las ideas que los estudiantes poseen antes de iniciar el proceso de aprendizaje, lo cual ha llevado a desarrollar investigaciones en didáctica de las ciencias, buscando precisamente estudiar estas ideas y enfoques de las distintas materias que forman el currículo, una de estas materias es la química, permitiendo conocer cómo se produce el aprendizaje en este campo y los retos y dificultades a los cuales se enfrenta el estudio de esta rama de la ciencia, asunto que es de vital preocupación para el equipo investigador.

Gómez (1996a) en su artículo “ideas y dificultades en el aprendizaje de la química conceptúa acerca del aprendizaje de la química, en cómo los estudiantes asimilan y se enfrentan a este campo científico: es preciso nombrar el origen de estas ideas concernientes al aprendizaje de la química como parte de un currículo con estándares de competencia, sabiendo que la química se encarga de describir, relacionar e interactuar con la materia y sus propiedades, todo eso que no podemos ver, ni crear concepciones y, por tanto, bastante alejado de lo que podemos percibir a través de los sentidos, para lo cual se hace necesario la utilización de un lenguaje simbólico y modelos que representen las concepciones, buscando la comprensión y asimilación por

parte de los estudiantes, que estos puedan construir sus ideas y manejar el lenguaje de la química. Continuando con estas ideas Gómez (1996b) afirma que:

Las ideas en química y las dificultades de aprendizaje vienen determinadas fundamentalmente por la interacción de dos factores: la forma en que los alumnos aprenden y se enfrentan a nuevos conceptos por tanto, habrá algunas similitudes con las ideas que aparecen en otras materias y las características propias de esta disciplina. (p.1)

Es así como estos factores influyen en el aprendizaje de la química y sostienen la pertinencia de evaluar herramientas metodológicas como Flipped Classroom, que atienden las características del área y las que el estudiante debe tener para lograr un aprendizaje autónomo y correcto. Según Nakamatsu (2012c), el estudiante debe tener el dominio de lo que puede observar y de lo que no, potenciando sus capacidades, de indagar, observar, plantear acerca de lo que es semejante, causal e interrelacionar estas concepciones con su cotidianidad.

En relación a estas capacidades que estos deben desarrollar Gómez, Pozo, Sanz, & Limón, (1992), plantean tres núcleos conceptuales en la comprensión de la química en secundaria: naturaleza corpuscular de la materia, conservación de propiedades no observables y relaciones cuantitativas. El primero maneja conceptos relacionados con la proporcionalidad para explicar los procesos que tienen que ver con la materia y su distribución conceptos importantes dentro de los fundamentos químicos, sabiendo que el objeto de estudio de la química es la materia; luego desarrollar las ideas en cuanto a las propiedades de esta, conceptos como la cantidad (masa), la cualidad (La sustancia), los cambios físicos (Disoluciones y cambios de estado) y cambios químicos (Reacciones), con lo que el estudiante conocerá todas la cualidades y transformaciones

que esta puede presentar. Y finalmente, tener la capacidad de aplicar las leyes químicas que constituyen una parte importante dentro del aprendizaje de esta rama de la ciencia.

A partir de estas bases teóricas y el avance que debe lograrse con esto, se observan los grandes problemas y retos a los que los estudiantes hoy en día se enfrentan debido a la ineficiente forma de crear sus esquemas de aprendizaje en este campo, impidiéndole desarrollar la capacidad de articular todas estas organizaciones conceptuales, también el ritmo en el cual se desarrolla, obligando a este a intensificar la asimilación de los temas, y dado el caso que no pueda desarrollar ese aprendizaje, esto hecho se constituirá en un gran problema al avanzar a la nueva temática debido a la interrelación de este área de la ciencia, desde sus fundamentos hasta la aplicación; Fensham (1994) indica que, “después de enseñar la naturaleza corpuscular de la materia en cursos introductorios de Química, el alumnado no sabe utilizarla, en particular cuándo han de aplicarla al explicar las propiedades de los gases” por lo que se debe hacer énfasis en que el aprendizaje de la química se efectúe de una manera asertiva, donde cada ámbito se desarrolle a cabalidad sin avanzar hasta que todos los estudiantes hayan desarrollado todas las competencias propuestas al iniciar el proceso.

Con lo que se buscaría promover espacios y mecanismos donde se desarrollen los procesos químicos objetivamente mediante métodos que faciliten el rol desempeñado por cada uno de los actores presentes en el desarrollo del aprendizaje de la química; donde el estudiante pueda comprender aquello que se le hace muy difícil ya sea, porque no puede observar, relacionar e interpretar, y al profesor que le brinde las herramientas para instruir, corregir y compartir todo lo que los estudiantes necesitan aprender en el desarrollo respectivo de esta ciencia.

En relación a esto el equipo investigador concluye que el aprendizaje de la química está relacionado a la manera asertiva como esta se dé, sin olvidar la objetividad de esta ciencia, lo que se necesita que el estudiante aprenda de ella, no olvidando su nivel de complejidad, si no que a través de este se busquen todas los mecanismos y herramientas que le permitan a esta llegar a construir esquemas de aprendizaje en los estudiantes y que de manera significativa los puedan aplicar en la cotidianidad de sus labores.

### 3.2.2 Las TIC en el aprendizaje de la Química

Estudios revelados por Mintic (2014), afirman que 8 de cada 10 colombianos utilizan el internet, de los cuales el 77% de personas corresponden a los estratos 1 y 2 y con ello, el aumento de la población con acceso a las nuevas herramientas tecnológicas. Al conocer esta realidad de cómo estas nuevas tecnologías se han introducido en todos los campos de nuestra sociedad, los sistemas educativos deben proporcionar a los estudiantes los elementos necesarios para poder interactuar y desempeñarse satisfactoriamente en la sociedad actual.

Siendo así, la aplicación de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje surge como una necesidad para orientar a los aprendices en su relación con la Sociedad de la Información y del Conocimiento y en áreas específicas de la Ciencia para guiar incrementar y promover procesos novedosos que facilitan el proceso de aprendizaje especialmente en asignaturas que representa un grado alto de dificultad, como es el caso de la química en donde la aplicación de las TIC “favorecen el aprendizaje de procedimientos y el desarrollo de destrezas intelectuales de carácter general” (Pontes, 2005) y “permiten transmitir información y crear ambientes virtuales combinando texto,

audio, video y animaciones” (Rose & Meyer, 2002). “Además, permiten ajustar los contenidos, contextos, y las diversas situaciones de aprendizaje a la diversidad e intereses de los estudiantes” (Yildirim, Ozden & Aksu, 2001). De igual manera, aportan a la formación de los profesores en cuanto al conocimiento de la química, al interactuar con multitudes de páginas Web, artículos científicos, animaciones, videos, ejercicios de aplicación, cursos en línea, lecturas, etc. potenciando sus capacidades de investigación y haciendo modos distintos de comprender el conocimiento. Por ello, el uso de la TIC se puede convertir para el estudiante en el mecanismo de refuerzo a lo visto en clase, comprender conceptos difíciles dentro de la química, realizar laboratorios virtuales que dado a la escases de herramientas reales no pueden realizar, y de esta manera poder observar las tres dimensiones de las cuales trata el estudio de la química imposible de observar en un laboratorio real con microscopios comunes (Daza et al., 2009).

Es así como las TIC se convierten en un factor importante dentro del aprendizaje de la química, dado el hecho que estas llevan al estudiante a desarrollar características importantes para crear estructuras conceptuales sólidas, como lo es el análisis y la síntesis; así también el desarrollo de la capacidad comunicativa y poder resolver problemas aplicando la observación (Gómez, 2006). Por el hecho de que estas herramientas son muy atractivas para los estudiantes y hace que estos procesos sean más efectivos. Hernández, Rodríguez, Parra, & Velázquez (2014) en su artículo “Las tecnologías de la información y la comunicación (tics) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y video” afirman que implementar las tecnologías de la comunicación e información en el aula aporta al estudiante la facilidad para adquirir capacidad para análisis y síntesis, a través herramientas como:

Diapositivas dinámicas, imágenes, gráficos y esquemas que tienen como ventaja que el alumno pueda utilizarla varias veces como sea necesario; la visualización de modelos moleculares bi y tridimensionales a través de simuladores que ayudan a comprender los modelos teóricos de la química, que permitan relacionar el mundo macroscópico y submicroscópico, también la utilización de laboratorios virtuales como alternativas cuando no se poseen las herramientas necesarias para hacerlo de manera real.

Ahora bien conociendo todas estas herramientas que facilitan los procesos de aprendizaje de la química se hace pertinente incluirlas de manera que permitan el desarrollo y altos niveles de desempeño en los estudiantes, ya que este puede interactuar de una forma más directa con los mecanismos de trabajo dentro de la química, si se hace del campo práctico estos pueden desarrollar con mayor facilidad sus procesos de aprendizaje; Cataldi, Donnamaría & Lage (2008) afirman que:

Los medios tecnológicos facilitan la tarea, convirtiendo al trabajo de laboratorio y sus precauciones por accidentes en una opción de aprendizaje donde el alumno puede equivocarse y repetirla con una inversión por demás baja, que no sería posible en un laboratorio real. La computadora por otra parte, permite cambiar la imagen negativa que el alumno tiene de la química, así la recibe de una manera más interesante buscando explorar el nuevo ambiente. (p.721)

De esta manera estos medios tecnológicos se convierten en herramientas de suma importancia, en primer lugar por la flexibilidad a la cual conduce, permitiendo trabajar en el aula y también en casa, y en algunos casos combinar estos trabajos de forma colaborativa, también un porcentaje bajo de costos, de igual forma haciendo

posible una mejor flexibilidad en cuanto al tiempo para la preparación de las experiencias y la recogida de los materiales (Cabero, 2007).

En relación con esto, cabe mencionar que el desarrollo pertinente de estas herramientas está ligada a la organización que se le dé, en el cual los actores cumplan con los requerimientos que estas presenten. Coll, Mauri, & Onrubia (2008) presentan tres elementos indispensables los cuales deben relacionarse para cumplir con los objetivos de la aplicación de la TIC, en primer lugar el estudiante quien cumple con el acto de aprender a través de los diferentes mecanismos que se planteen, creando sus propias versión de los contenidos, en segundo lugar aparece el profesor quien tiene la tarea de orientar, guiar la actividad mental del estudiante creando actividades que le permitan construir los contenidos de una manera significativa y con sentido; y finalmente aparece la interactividad como ese recurso de relación entre estos dos primeros factores en torno a una actividad o contenido específico.

De acuerdo a esta concepción teórica el equipo investigador asume que las TIC en el aprendizaje de la química se consideran como un factor importante por ser una herramienta poderosa para captar los sentidos del estudiante de manera que se mantenga activo en su forma de aprendizaje y lograr de esta manera una experiencia significativa.

### **3.2.2.1 Ambientes virtuales en el aprendizaje de la Química**

Es propicio definir el ambiente de aprendizaje como ese espacio donde interactúan estudiantes y docentes buscando la construcción de conocimientos, desarrollar habilidades y actitudes, dar solución a problemáticas a partir de mecanismos previamente establecidos para tal fin y en especial a la propuesta en curso. Por su parte González & Flores (2000) señalan que:

Un medio ambiente de aprendizaje es el lugar donde la gente puede buscar recursos para dar sentido a las ideas y construir soluciones significativas para los problemas” [...] “Pensar en la instrucción como un medio ambiente destaca al ‘lugar’ o ‘espacio’ donde ocurre el aprendizaje.

Los elementos de un medio ambiente de aprendizaje son: el alumno, un lugar o un espacio donde el alumno actúa, usa herramientas y artefactos para recoger e interpretar información, interactúa con otros, etcétera (pp. 100-101).

Entonces un ambiente de aprendizaje busca precisamente propiciar en el estudiante los medios que le permitan llegar a construir su propio conocimiento para obtener los logros propuestos. Ahora bien, referirse a ambientes de aprendizajes implica además de espacio físico y herramientas, el campo psicológico relacionado con el aprendizaje, de indiscutible importancia para el éxito o fracaso de este proceso.

Por su parte un ambiente virtual de aprendizaje (AVA), son entornos digitales por medio de software que proveen las condiciones para que los estudiantes puedan desarrollar sus actividades de aprendizaje. Cabero, et. al., (2000), destacan que los elementos básicos del medio informático son: el soporte físico (o hardware), el soporte lógico (o software), el soporte estructural (u orgware), y el lenguaje (programación y comunicación). Cuando se menciona orgware, el autor hace referencia a las “diferentes consideraciones sobre instalación, del soporte físico en su contexto donde va a desarrollar su función; también sobre la organización de la sala, laboratorio o cualquiera sea el lugar en el que se encuentre y como mantener el ambiente de ese lugar” (Cabero, et. al., 2000, p. 120).

Gracias a su organización estos ambientes presentan ciertas ventajas frente a los ambientes no virtuales. El AVA presenta un carácter multidireccional para interactuar

como lo son correos electrónicos, videoconferencias, grupos de discusión; también este presenta recursos digitalizados (texto, imágenes, hipertexto o multimedia). Aunque cabe mencionar que en ambos casos (presencial o virtual) es viable utilizar apoyos adicionales como bibliotecas, hemerotecas, bibliotecas virtuales, sitios web, libros electrónicos, entre otros recursos (Herrera, 2006).

Estos ambientes desarrollando las herramientas antes mencionadas busca en primer lugar lograr en los estudiantes un desarrollo cognitivo (Piaget, 1969). Mediante el conocimiento y acercamiento virtual logrando un aprendizaje basado en la experiencia, a diferencia de la presencial que limita en ciertos desarrollos de actividades debido a factores como falta de instrumentos, falta de presupuesto, mala organización del tiempo y los espacios, a través de esto también se puede conducir al estudiante a la construcción social del conocimiento (Vygotsky, & Kozulin, 1995). Pensando de una manera distintas con contenidos y esquemas distintos, en este caso llegando a estos contenidos de una manera distinta a la tradicionalmente empleada, convirtiéndose en un motor de cambio en busca del conocimiento, gracias a las posibilidades que brindan estos espacios, con lo que se puede llegar a las necesidades e intereses diferenciados, producto de las demandas individuales y sociales y así conformar escenarios innovadores de educación.

Ahora bien, sabiendo los desarrollos que pueden lograrse con la aplicación de ambientes virtuales de aprendizaje, se debe buscar una manera productiva de aplicación donde se relacione de manera objetiva estas tecnologías con la pedagogía necesaria para su aprovechamiento; donde se propicie el trabajo individual y grupal de una manera colaborativa. Gordillo & Chávez (2007) en su libro “Ambientes Virtuales de

Aprendizaje. Metodología para la Educación a Distancia” mencionan una base organizativa o la estructura de un AVA, en primer lugar se menciona la necesidad que estos se constituyan en un espacio de conocimiento, donde el estudiante encuentre todas las herramientas que necesita para lograr ese aprendizaje esperado, y las instrucciones para lograr esos objetivos. Consiguiente a esto debe consolidarse como un espacio de colaboración, donde se propicie la interactividad de todos los participantes en los AVA enfocándolos a trabajar de manera eficiente con bases colaborativas; otra característica importante es el enfoque de asesorías que debe brindar estos ambientes, siendo el objetivo primordial resolver dudas, ampliar la información del estudiante, dar orientación y volver el trabajo en algo significativo. También debe permitir la experimentación, acercando al estudiante a los contenidos de manera procedimental; como experimentos y procesos que puedan ser implementados mediante software. Y finalmente debe suministrarles a los participantes la capacidad de gestión, donde pueda llevar su control de promedios, notas, historial académico, seguimiento académico entre otros.

Es así como se garantizará el correcto uso y aplicación de estas herramientas, para su implementación en los espacios donde más se requieran, en Instituciones Educativas donde ya no sea el centro que el docente exponga sus contenidos, sino más bien un espacio propicio donde tanto el profesor como el estudiante aprendan de forma flexible e integral. De acuerdo a esto el trabajo objeto de estudio uno de sus objetivos es implementar estos tipos de ambientes para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, este es un punto importante en el constructivismo de las ciencias; ya que facilitar estos

ambientes es importante para que se pueda fortalecer la interacción entre docente y estudiante, e identificar las debilidades y fortalezas en el proceso de aprendizaje.

### 3.2.3 Método Flipped Classroom en el aprendizaje de la Química

En el ejercicio docente surgen distintas problemáticas en el aula, problemas de aprendizaje, problemas de ausentismo, problemas de motivación, problemas socioeconómicos que no permiten al estudiante tener un proceso que permita acercarse al conocimiento. En la química los problemas de aprendizaje a lo largo de los años se han hecho evidente, la apropiación del lenguaje propio de la química y la reconstrucción de los modelos teóricos para su asimilación, de acuerdo con estas realidades y avance de las tecnologías y la inclusión de estas en la enseñanza surgen metodologías, estrategias y enfoques, basadas en el constructivismo; producto del compromiso del educador con su labor de acercar al educando a la ciencia y a la tecnología.

Es así como surgió el método pedagógico “Flipped Classroom” en el instituto Woodland Park (EEUU) gracias a dos profesores: Jonathan Bergmann, natural de Denver; y Aaron Sams, procedente del Sur de California, los cuales comenzaron a desarrollar trabajos en conjunto y descubrieron ciertas semejanzas en sus puntos de vista acerca de la educación; para lo cual emprendieron la idea de facilitar a los estudiantes su asignatura. Al realizar las actividades ellos notaron cierta problemática que considerablemente afectaba a los estudiantes, y era el tema de la distancia al tratarse de un instituto rural; notaron que algunos estudiantes perdían algunas lecciones en el aula por causa actividades extracurriculares o simplemente porque llegaban tarde por el tiempo que empleaban viajando de la casa al instituto; lo cual dificultaba para ellos conocer las temáticas con exactitud debido a que tenían que estudiarlas autónoma e

independientemente. Esto se convirtió en una preocupación para el profesorado, hasta que un día leyeron acerca de un software que permitía hacer presentaciones y grabar audios y hacer comentarios, inmediatamente pensaron en cómo podría utilizar estas herramientas para ayudar a aquellos que estaban presentando esta dificultad con la asistencia a clases presenciales. De esta manera comenzó esta metodología pedagógica de invertir el aula de clases. Según Staker & Horn (2012) El aula invertida se considera un sub-modelo de los entornos mixtos. Christensen, Horn & Staker (2013) definen el aprendizaje mixto como:

Un programa de educación formal en el cual los estudiantes aprenden en línea, al menos en parte, con algún elemento controlado por el estudiante sobre el tiempo, lugar o ritmo; supervisado, al menos parcialmente, de manera tradicional en algún lugar fuera de casa y cuyas modalidades a lo largo de cada ruta de aprendizaje estén diseñadas de manera interconectada para proporcionar un aprendizaje integrado. (p.10)

Además de que su desarrollo implique la utilización de herramientas tecnológicas, sus bases se fundamentan en el modelo constructivista específicamente de Vygotsky, en cuanto al proceso de construcción colaborativa, cuestionamiento y resolución de problemas en un trabajo conjunto (Coufal, 2014).

En este sentido para que una clase sea flipeada será necesario que el docente grave la explicación del tema en un video y le mande al estudiante, este y otros recursos como un material de estudio, y de esta manera se controla su ritmo de aprendizaje y sus hábitos de estudios. De manera general se invierte la clase porque el estudio de la temática se realiza en casa, lo que en la manera tradicional se hace en el aula y las actividades y problemas se resuelven en el aula. Gracias a esto el modelo pedagógico

“Flipped Classroom” logra transformar el desarrollo de las clases en muchos aspectos: ayuda en la interacción entre compañeros y también con el docente, ya que la ayuda y herramienta que no tienen en casa para solucionar las dudas y problemas, las tendrán dentro del aula a través del profesor y los compañeros (Achútegui, 2013). También ayuda a los profesores juntamente con los padres a diagnosticar los problemas del estudiante, y buscar soluciones en conjunto a esto.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante señalar a modo de avance conceptual que esta herramienta pedagógica es funcional de acuerdo a su correcta aplicación para poder producir aprendizajes activos; es decir, no basta con sólo ver los vídeos, sino que cada estudiante cree la capacidad de construir su propio aprendizaje, elegir su propio ritmo, como quieren aprender los contenidos y lo más importante, como aplicarlos (Spencer, 2011).

Siendo así, para lograr los objetivos en la aplicación de este método se hace necesario conocer las bases sólidas de su naturaleza de trabajo. En el sitio web creado por Jonathan Berman y Aaron Sams, Flipped Learning Network en 2014, se dan a conocer cuatro bases en las cuales se fundamenta; en primer lugar debe brindar un ambiente flexible, organizando un horario en la interacción docente y estudiante, también debe considerarse la importancia de centrar al estudiante como resultado del aprendizaje, donde se centre en el estudiante, luego se hace necesario tener contenidos dirigidos, donde se haga una correcta revisión de estos, adecuación de estos, buscando que a la hora de suministrarlos se haga de la mejor manera cumpliendo con los objetivos; y finalmente mostrar al docente como ese guía facilitador, realizando trabajos constantes de evaluación formativa y retroalimentación de estas.

Esta forma de trabajo ha despertado cierto interés en realizar nuevas investigaciones a partir de las inicialmente hechas por Bergmann & Sams (2012), con lo que se ha buscado básicamente la forma de enriquecer la forma en cómo se hacen las cosas dentro y fuera del aula en busca de la enseñanza-aprendizaje, de las cuales han surgido muchas experiencias empíricas pero también de tipo académico, como por ejemplo algunos estudios efectuados por la Universidad de Pennsylvania con estudiantes de ingeniería concluyendo que el flipped classroom saca a relucir lo mejor de las clases presenciales, de la tecnología y el aprendizaje activo; donde para llegar a las conclusiones hicieron el siguiente planteamiento: ¿Cómo transmitir la cantidad de información necesaria y sin embargo proporcionar las experiencias aplicadas de manera esencial para la profundización de ese conocimiento? (Toto & Nguyen, 2009).

Asimismo han existido otros impulsores a través de sus trabajos que han contribuido en la implementación de este modelo en diferentes lugares del mundo, como lo es el caso del profesor Jürgen Handke de la Universidad de Marburg quien ha tomado la tarea de difundir este modelo en el país alemán, aplicándolo inicialmente en su labor e incentivando a otros a hacerlo.

Según (Lage, Platt & Treglia 2000; Bergmann & Sams, 2012) un docente que invierte la clase tiene las siguientes características:

Es versado en su disciplina, hábil en evaluación formativa y en la retroalimentación inmediata, habituado o al menos dispuesto al trabajo colaborativo e interdisciplinario, posee competencias digitales e informacionales básicas como manejo de equipo de cómputo, presentadores multimedia, navegación en internet y uso de redes de comunicación, reconoce sus carencias, promueve la investigación y el trabajo colaborativo, dispuesto al cambio y a adaptar su estilo de enseñanza a las necesidades detectadas y recursos disponibles, maneja las estrategias del aprendizaje activo.

Estas características determinarán la calidad de la aplicación del modelo, considerando que el éxito del tal está directamente enlazado a la naturaleza de su trabajo, donde el docente tenga una buena organización de su trabajo, mediante la planificación de sus contenidos de acuerdo a las actividades de aprendizaje y los objetivos de estas; llevando siempre las actividades a la resolución de problemas dentro y fuera del aula y más que eso que sea verificable ya sea individual o a nivel grupal, también permitiendo un ritmo de trabajo flexible y fluido para obtener mejoras visibles a nivel académico y no solo auto evaluativo.

De acuerdo a la teoría anteriormente revisada el equipo investigador concibe al Flipped Classroom o Flipped Learning término acuñado por los propulsores de este método John Bergmann y Aron Sams, como un método de aprendizaje mixto de forma virtual y presencial basándose en las teorías constructivistas, con el fin de facilitar el aprendizaje, darle interactividad al profesor y el alumno; crear un ambiente de aprendizaje colaborativo y brindarle más tiempo al profesor para llevar un seguimiento diferenciado de cada uno de sus educandos.

#### **3.2.4 Evaluación en la Química**

Para obtener unos resultados fundamentados en bases precisas y congruentes es necesario aplicar mecanismos que permitan realizar valoraciones que determinen los logros alcanzados e identificar las debilidades que necesitan mejorarse, ese mecanismo es la evaluación, importante en la química para a partir de esta desarrollar estrategias que mejoren las falencias y obtener una visión clara del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Según Jorba & Sanmartí (1996) Toda actividad de evaluación se puede reconocer como un proceso en tres etapas, en primer lugar la recogida de información, que puede ser por medio de instrumentos o no; luego el análisis de esta información y juicio sobre el resultado de este análisis, y por último la toma de decisiones de acuerdo con el juicio emitido. Ahora bien a partir de estas etapas, la evaluación en la química se convierte en una herramienta poderosa puesto que permite una diferenciación en diferentes momentos del aprendizaje, como lo es, en primer lugar la evaluación inicial que permitirá conocer las concepciones previas y las formas intuitivas con las cuales el estudiante utilizará para aprender, en segundo lugar a lo largo del proceso el cual permitirá detectar las barreras que el estudiante encontrara durante el aprendizaje y por ultimo al finalizar el proceso de aprendizaje lo que permitirá identificar los conocimientos obtenidos, estas evaluaciones en la química le brindará al estudiante con la guía del educador la capacidad de tomar el control de su ritmo de aprendizaje, conocer los obstáculos que se le presentarán, identificar sus posibles causas y finalmente buscar una resolución.

El equipo investigador considera la evaluación como una herramienta trascendental la cual permitirá conocer los alcances del método Flipped Classroom al tener una estrecha relación con el modelo constructivista; teniendo la evaluación como ese mecanismo que le proporciona al profesorado toda la fundamentación para poder brindarle a los estudiantes las condiciones para dar solución a los problemas de aprendizaje dentro de la química, igualmente detallando la forma en cómo se concibe esta ciencia como se aprende y como enseñarla mediante este método.

## 4 DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 Tipo

Para alcanzar los objetivos propuestos en este estudio, la metodología de investigación que se aplicará es la metodología cualitativa, incluida en el paradigma constructivista que se orienta a describir e interpretar los fenómenos sociales y por consiguiente los educativos, y se interesa por el estudio de los significados e intenciones de las acciones humanas (Latorre, Rincón, & Arnal, 1996). En esta investigación se pretende describir, interpretar y analizar de manera holística un fenómeno educativo a partir de la aplicación de instrumentos, para recolectar datos de las palabras y acciones de un grupo de personas (Taylor & Bogdan, 1984). La explicación de significados en relación con el este estudio, se fundamentan en la interpretación de las informaciones y los datos (Erickson, 1986). Cabe destacar que en la investigación cualitativa según Smith (1987) se estudian calidades o entidades educativas y se entienden desde un contexto en particular, centrándose en significados, descripciones y definiciones situadas en un contexto, por lo anterior la investigación objeto de estudio desde el contexto educativo se convierte en una base para entender la realidad en el ambiente del aula, identificar las categorías implicadas en las problemáticas educativas para aplicar acciones que contribuyan a la resolución de un problema.

En cuanto a la confiabilidad de la investigación de tipo cualitativo de acuerdo con Hidalgo (2016) depende de “procedimientos de observación para describir detalladamente lo que está ocurriendo en un contexto determinado, tomando en cuenta para ello el tiempo, lugar y contexto objeto de investigación o evaluación” y a través de esto intercambiar juicios con otros investigadores o evaluador, por esto para Kirk &

Millar (1988), es recomendable que los investigadores cualitativos deben ir hacia la búsqueda de la consistencia de los hallazgos tomando como base a cuatro procesos de investigación, la invención, el descubrimiento, interpretación y documentación, con la finalidad de poder coordinar conclusiones y juicios de valor. Siguiendo con esto Goetz & LeCompte (1988) confirman que la confiabilidad representa el nivel de concordancia interpretativa entre diferentes observaciones, evaluadores o jueces del mismo fenómeno. Conforme a esto la investigación objeto de estudio su rigor investigativo dependerá la descripción detalla, el análisis interpretativo conforme a los datos obtenidos en el cual se desarrolla.

#### 4.2 Enfoque

De acuerdo con esta perspectiva esta investigación se aplicó bajo el enfoque de un estudio de caso en la Institución Educativa Lacides C. Bersal de Lorica-Córdoba.

El estudio de caso según Stake (1998) es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas. Por otro lado para Yin (1989) el estudio de caso consiste en una descripción y análisis detallados de unidades sociales o entidades educativas únicas; concretamente un caso o entidades sociales únicas que merecen interés de investigación, así por ejemplo un alumno autista, un aula entendido como un grupo de estudiantes, pueden considerarse un caso; en la posición de esta investigación el caso identificado es el grupo de estudiantes donde se presentan problemáticas del aprendizaje de la química y a través de una metodología con el estudio de caso se pretende evaluar la experiencia a partir de los logros alcanzados, en cuanto a la solución de la problemática del caso. Por esta razón, un enfoque de estudio de caso se constituye en un campo privilegiado para

comprender en profundidad los fenómenos educativos; su propósito fundamental es comprender la particularidad del caso, en intento de conocer cómo funcionan todas las partes que los componen y las relaciones entre ellas para formar un todo (Muñoz & Muñoz, 2001).

Los estudios de caso brindan ciertas ventajas en el campo socioeducativo, de acuerdo con Latorre et al (1996) en primer lugar permiten una mayor profundización en los procesos investigativos en relación con el análisis de los datos; también permite realizar investigaciones en corto lapso de tiempo y contando con poco recursos, por esto para esta investigación es apropiado realizar un estudio de caso, ya que evaluar el método Flipped Classroom a través de este enfoque de estudio, permite obtener resultados apropiados en tiempo no extendido, con poca demanda de recursos y finalmente permite el desarrollo de las competencias investigativas del docente que participa en la investigación.

Según Merriam (1988) un estudio de caso puede clasificarse en distintas modalidades, atendiendo a su objetivo fundamental que persigue y según la naturaleza del informe final; en primer lugar estudio de caso descriptivo donde se presenta un informe detallado del caso sin fundamentos teóricos ni hipótesis previa; en segundo lugar estudio de caso interpretativo el cual aporta descripciones densas con el propósito de interpretar y teorizar sobre el caso y finalmente el estudio de caso evaluativo, el cual en esta investigación se siguió los pasos de esta última modalidad; cuyo objetivo es: describir, explicar y además orientar la formulación de juicios de valores que sirvan de base para generar reflexión, toma de decisiones y recomendaciones al interior de los procesos de enseñanza de la Química en la institución señalada.

### 4.3 Población

Según Pulido, Ballén, & Zúñiga (2007) “la población es el universo de la investigación sobre el cual se pretende generalizar los resultados”. En este caso, la población objeto son los estudiantes y docentes de la Institución Educativa Lacides C. Bersal. Los cuales corresponden según fuentes documentales de la Institución a 2600 estudiantes y 110 docentes distribuidos en los tres niveles educativos que ofrece.

### 4.4 Muestra

La muestra está integrada por los estudiantes de grado 10- 02 de la jornada de la tarde los cuales suman un total 28 estudiantes y un (1) docente de química responsable de dirigir los procesos de grado 10 en la enseñanza de la Química.

El criterio de selección es el grado de reconocimiento de los actores, en tanto que fueron estudiantes de la práctica pedagógica, además de los intereses manifestados por enfrentar dificultades con la enseñanza de la Química.

Tabla 2. Población y muestra del estudio

| Población<br>(docente-<br>estudiante IE) | Población<br>Docentes | Población de<br>estudiantes<br>(básica y<br>media) | Docentes del<br>área de<br>Ciencias<br>Naturales | Población de<br>estudiantes<br>grado 10 | Muestra |    |
|--|-----------------------|--|--|---|---------|----|
|  |                       |  |  |   | D       | E  |
| 2710                                     | 110                   | 2600   | 10   | 140                                     | 1       | 28 |

### 4.5 Instrumentos y Técnicas de recolección de los datos

Atendiendo a la naturaleza del estudio, la recolección de la información se realizará mediante los instrumentos encuestas, observación y notas de campo, descritas a continuación.

#### 4.5.1 Encuesta:

Grasso (2006) define la encuesta como un procedimiento que permite explorar cuestiones que hacen a la subjetividad y al mismo tiempo obtener esa información de un número considerable de personas, así, por ejemplo, permite explorar la opinión pública y los valores vigentes de una sociedad, temas de significación científica y de importancia en las sociedades democráticas; este instrumento se aplicó en la fase de caracterización de la población acerca del uso del método Flipped Classroom tanto estudiantes como docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. La encuesta arrojó datos acerca del fenómeno estudiado, permitiendo una visión general de las categorías implicadas en el problema y de esta manera hacer un análisis cualitativo de ellas.

#### 4.5.2 Observación:

Esta permitió que el equipo investigador tomara posición para obtener la experiencia, mirar en sentido amplio el experimento, el proceso de someter conductas de algunas cosas o condiciones manipuladas de acuerdo a ciertos principios para llevar a cabo este proceso. Observación significa también el conjunto de cosas observadas, el conjunto de datos y conjunto de fenómenos. En este sentido, que pudiéramos llamar objetivo, observación equivale a dato, a fenómeno, a hechos (Pardinas, 2005)

Este instrumento se aplicó en la fase de implementación del método Flipped Classroom (forma virtual a través de la plataforma Goconqr; y presencial en el aula en la fase de socialización de las actividades realizadas en casa, la cual es una parte obligatoria del modelo Flipped Classroom). A través de la observación en un estudio de caso, como es el que ocupa este trabajo, permitió al equipo investigador hacer una

lectura de los cambios de actitudes de los individuos implicados en el estudio; para interpretar el proceso que conlleva al resultado final.

#### 4.5.3 Notas de campo:

Según Bonilla y Rodríguez (1997) “las notas de campo deben permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil al investigador para tomar nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo”

En la fase de implementación se aplicó este instrumento en base a las observaciones previas acerca de las actitudes y cambios que se generaron en los estudiantes con la aplicación de Flipped Classroom. Las notas de campo es esa herramienta que permitió sistematizar los hechos de las prácticas investigativas, además mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas.

#### 4.5.4 Test:

Huamán (2005) define el test como una técnica derivada de la entrevista y la encuesta con el objetivo de lograr información sobre la personalidad, la conducta, determinados comportamientos y características individuales o colectivas de la persona (inteligencia, interés, actitudes, aptitudes, rendimiento, memoria, manipulación, etc.) Para llevar a cabo el último objetivo de la investigación finalmente, la etapa de implementación se hizo uso nuevamente de encuestas y un test de conocimientos para obtener los datos que permitieron evaluar el progreso de los estudiantes en cuanto a cambios de actitudes frente a la nueva metodología, dificultades de aprendizaje superadas o que aún persisten y conocimientos adquiridos en el proceso de la investigación, registrar de modo sistemático y cuidadoso los hechos y aspectos

relacionados con la evaluación del uso del método para interpretar, describir y explicar los logros alcanzados.

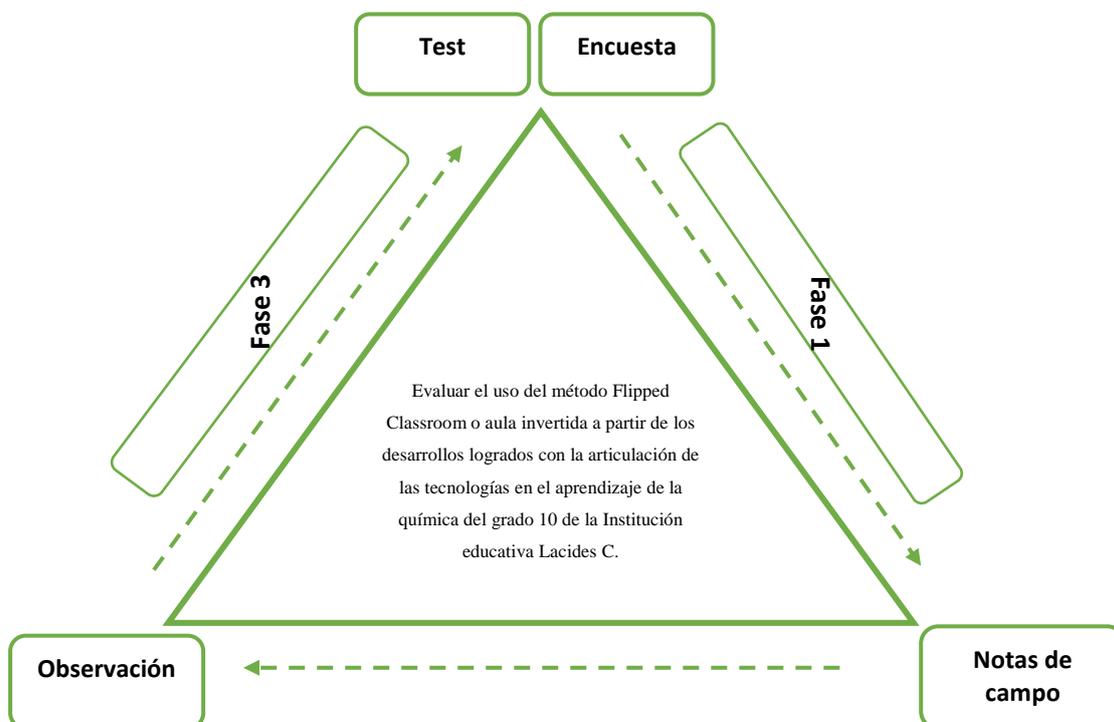


Figura 1. Fases del estudio e instrumentos de recolección de la información. Elaborada por los autores

#### 4.6 Métodos de análisis

Para sistematizar los datos obtenidos, se realizaron tablas y gráficas del desempeño y valoración de los estudiantes, que corresponden a la muestra de objeto de estudio, frente a la experiencia de la aplicación de Flipped Classroom en el curso de química teniendo en cuenta a los logros propuestos en la malla curricular. y la valoración preliminar de la población de docentes en cuanto a los problemas de aprendizaje identificadas, las TIC, las metodología usadas en el aula. Con los datos arrojados se describió el proceso de este estudio valorando de manera cualitativa la experiencia y aprendizaje de los estudiantes.

#### 4.7 Fases del estudio

Tabla 3. Fases del estudio y su relación con los objetivos y actividades

| Fases           | Objetivos   | Actividades   |
|-----------------|---|---|
| Caracterización | Caracterizar la muestra de estudiantes y población de docentes del Área de Ciencias Naturales en cuanto a las metodologías utilizadas en el aula, los problemas en el aprendizaje de la Química, el conocimiento método Flipped Classroom o Aula Invertida y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química de grado 10 | Realizar encuesta sobre el conocimiento de Flipped Classroom aplicada a docentes y estudiantes.   |
| Diseño          | Diseñar actividades interactivas y recursos multimedia para la aplicación del método Flipped Classroom, que favorezcan aprendizaje de la Química en los estudiantes de grado 10   | Identificar las herramientas didácticas interactivas más convenientes para la comprensión de los temas teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes. |
|                 |   | Realizar el material multimedia referentes a los temas de Química y hacer el montaje en la plataforma Goconqr   |
| Implementación  | Implementar el método Flipped Classroom en el curso de Química a través de la plataforma GoConqr  | Aplicar el método de Flipped Classroom a través de la Plataforma GoConqr  |

Esta investigación con el fin de evaluar el método Flipped Classroom se desarrolló atendiendo a tres momentos.

Un primer momento en el cual se desarrolló una caracterización de la muestra de estudiantes y población de docentes, acerca del uso del método Flipped Classroom.

Como segundo momento se realizó el diseño los diferentes tipos de actividades interactivas y recursos multimedia para aplicar el método Flipped Classroom que favorezca el aprendizaje de los contenidos de Química.

Y en tercer lugar, se implementó el método Flipped Classroom en el curso de Química a través de la plataforma GoConqr donde se desarrolló la mayor parte del trabajo y finalmente se realizó un informe descriptivo de la aplicación de la experiencia de Flipped Classroom que se evaluó a partir de los desarrollos alcanzados en el aprendizaje de la Química.

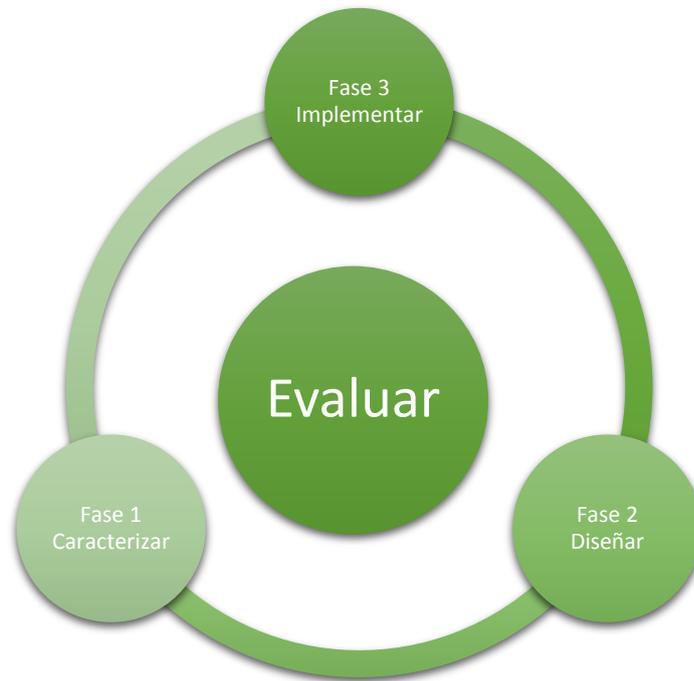


Figura 2. Fases del estudio. Elaborada por los autores

## 5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1 Objetivo 1: Caracterizar la muestra de estudiantes y población de docentes del Área de Ciencias Naturales en cuanto a las metodologías utilizadas en el aula, los problemas en el aprendizaje de la Química, el conocimiento método Flipped Classroom o Aula Invertida y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química de grado 10.

El equipo investigador para el cumplimiento de la primera fase de la investigación objeto de estudio, realizó una encuesta en la Institución Educativa Lacides C. Bersal dirigida a los docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y a los estudiantes del grado 10-2, con el fin de describir las percepciones que tienen los docentes y estudiantes sobre el método Flipped Classroom, la inclusión de las TIC en la enseñanza como una herramienta para facilitar el aprendizaje y el tipo de metodologías utilizadas en el aula; además, identificar las dificultades de aprendizaje de la química. Para dicha encuesta se escogió una población de 10 docentes del área y 28 estudiantes.

**En relación a las metodologías usadas por los docentes se obtuvieron los siguientes resultados, teniendo las preguntas expuestas seguidamente.**

La primera pregunta relacionada con el ¿Qué tipo de metodología utiliza en su ejercicio docente?

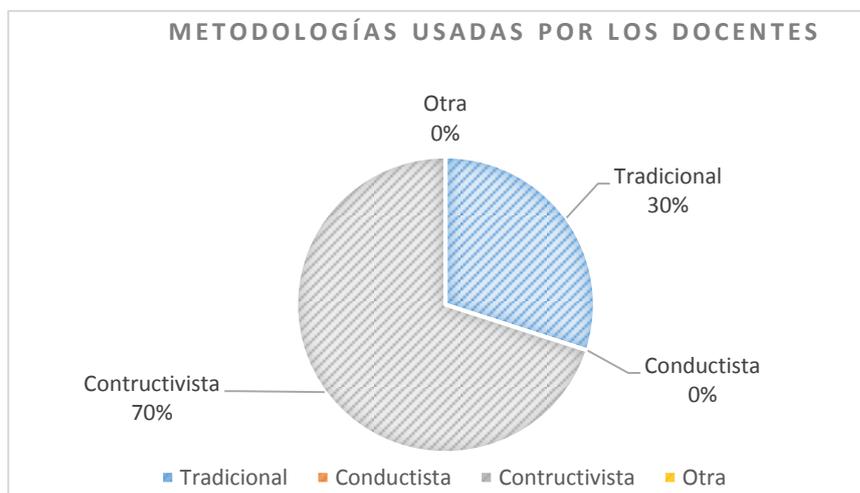


Figura 3 .Metodologías usadas por los docentes

De acuerdo con la pregunta número uno acerca de la metodología utilizada por los docentes, se observa que el 70%(7) de los 10 encuestados, aplican la metodología constructivista en el aula. El resto 30%(3) asegura utilizar el método tradicional. Es importante tener en cuenta que en el modelo constructivista, según la teoría de Piaget (1963) el desarrollo cognoscitivo es un proceso continuo de reestructuración del conocimiento que se da a partir de los esquemas creados desde la niñez y cambios exteriores que modifican la estructura existente creando nuevas ideas o esquemas a lo largo del desarrollo de la persona. Esto significa que el conocimiento, conforme a Piaget, resulta entre la interacción entre sujeto y objeto; por su parte, Saldarriaga, Bravo & Lorr (2016) afirman que la teoría de Piaget ha tenido un gran significado en la pedagogía puesto que esta considera al estudiante como un sujeto activo, autogestor de su propio conocimiento y capaz progresar de manera autónoma. Por tanto, la labor del docente ya no es transferir el conocimiento, sino ser un guía que propone los entornos de aprendizaje y las actividades adaptadas a nivel de desarrollo de los estudiantes con

los que interactúa. Es importante recalcar también, de acuerdo con Rodríguez (1999) “el enfoque constructivista de Piaget también fortalece los métodos de enseñanza que inciten el aprendizaje activo, al considerar que los conocimientos necesitan ser contruidos activamente por el propio sujeto para poder realmente ser comprendidos” (p.136). Ahora bien, Flipped Classroom es una metodología basada en el constructivismo mediada por la tecnología centrado en el aprendizaje del estudiante, esta información es útil para demostrar la relevancia de la aplicación de Flipped Classroom por ser una alternativa de la aplicación del constructivismo de la Ciencia.

En cuanto a los problemas que enfrentan los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje se obtuvieron los resultados que muestra la gráfica. ¿Cuáles son los problemas más comunes que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje que usted dirige en el aula?

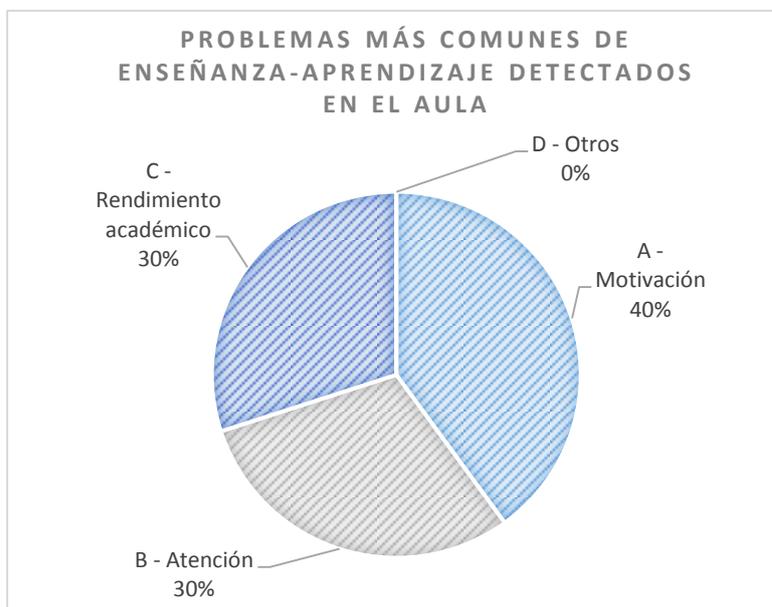


Figura 4. Problemas más comunes de enseñanza-aprendizaje detectados en el aula

El 40% (4) de los docentes encuestados afirman que el principal problema es que los estudiantes no están motivados por la asignatura un 30% (3) está de acuerdo de que el bajo rendimiento es una de las principales dificultades en el aula, el resto un 30%(3) de los docentes concuerdan que se presentan problemas de atención en los estudiantes generando la mayor dificultad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con estos datos según la respuesta de los docentes la mayor dificultad en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la falta de motivación del estudiante por la asignatura de química, es decir los estudiantes no están lo suficientemente motivados por aprender hecho que causa el bajo rendimiento y que el estudiante solo se esfuerce por sacar la nota mínima para aprobar haciendo su proceso de aprendizaje como algo pesado y aburrido. Con respecto a esto la teoría de Ausubel la motivación es una actitud interna positiva, frente al nuevo aprendizaje, ya que para Ausubel el aprendizaje significativo son aquellos que se integran a la estructura cognitiva del sujeto que aprende; para que esto suceda se determinan unos mínimos requeridos tanto en el objeto a aprender como en el sujeto que aprende. La motivación es el motor del aprendizaje, la que mueve al sujeto a aprender, es innegable que en el proceso de adquirir nuevos aprendizajes la motivación desempeña un papel fundamental, pero además de esto el sujeto que aprende según David Ausubel estructuras cognitivas necesarias para relacionar los nuevos aprendizajes con conocimientos previos. Mediante el aprendizaje se da sentido a aquello que es nuevo en relación con lo ya conocido, en este proceso, los estímulos externos, cambios en la presentación del objeto de estudio para el aprendizaje podrían despertar la necesidad del sujeto para aprender a través de retos que lo saquen de su zona de confort (Carrillo, Padilla, Rosero & Villagómez, 2009). El objeto de estudio de este trabajo uno

de los logros más sobresalientes en la evaluación del método Flipped Classroom es despertar en el estudiante la motivación, diversos estudios realizados acerca del FC evidencian mejoras en aquellos estudiantes desmotivados ya que FC es centrado en el estudiante y además de esto el educador puede aplicar distintas estrategias gracias a la metodología propia de FC presentándole nuevos retos formas más atractivas de acercarse al conocimiento.

En cuanto al uso de las TIC y nuevas metodologías en el aula se obtuvieron los siguientes resultados:

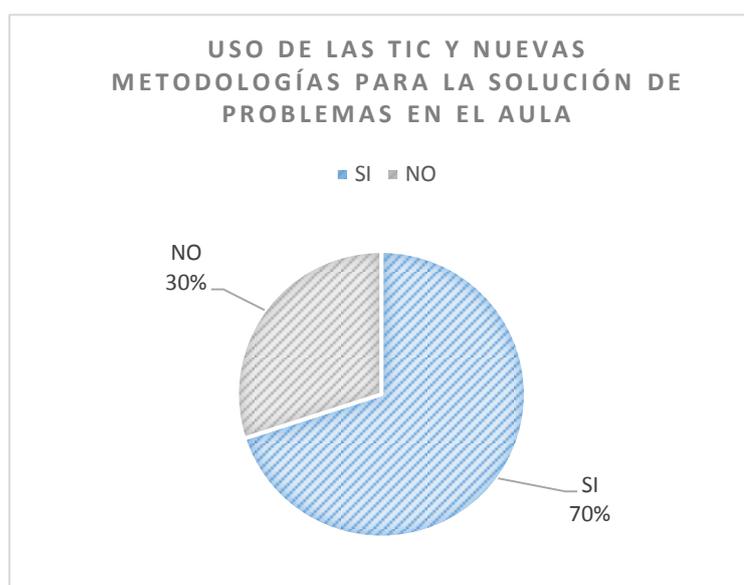


Figura 5. Uso de las TIC y nuevas metodologías para la resolución de problemas en el aula

De acuerdo a la gráfica el 70% (7) de los docente incluyen las TIC en la resolución de problemas en el aula. Según Morrissey (2008) el acceso a recursos TIC, materiales pueden ofrecer un entorno mucho más activo para el aprendizaje y que el docente tenga una experiencia más dinámica siempre y cuando los contenidos digitales

sean de buena calidad y se enriquezcan con animaciones y simulaciones que puedan ilustrar conceptos y principios que de otro modo serían muy difíciles de comprender para los estudiantes.

En relación a esto el equipo investigador a través de este trabajo pretende mostrar el Flipped Classroom como una alternativa de inclusión de las TIC para ofrecer ambientes de aprendizaje dinámicos activos y atractivos para los estudiantes.

Con respecto al análisis anterior se pregunta a los docentes su punto de vista en cuanto a la relación entre las TIC y el aprendizaje datos relacionados a continuación.

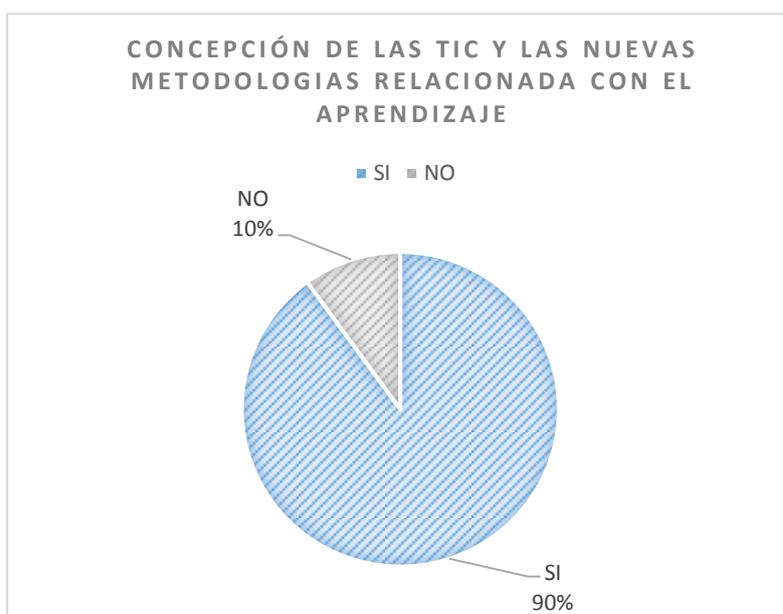


Figura 6. Concepción de las TIC y las nuevas metodologías relacionadas con el aprendizaje

Los datos arrojados demuestran que el 90% (9) considera que es muy importante la inclusión de las TIC y nuevas metodologías que mejoren el aprendizaje en los estudiantes, por tanto resulta conveniente la realización de este trabajo por ser una

herramienta poderosa para el docente incluir de una manera organizada las TIC y estrategias que considere necesarias en su ejercicio docente.

Para identificar las dificultades acerca de los conceptos de aprendizaje en cuanto a los conceptos de química se les pregunto a los profesores Cómo docente del área de ciencias naturales y educación ambiental ¿En cuál de las siguientes temáticas en la asignatura de Química, presentan los estudiantes mayores dificultades? Para la cual respondieron de la siguiente manera.

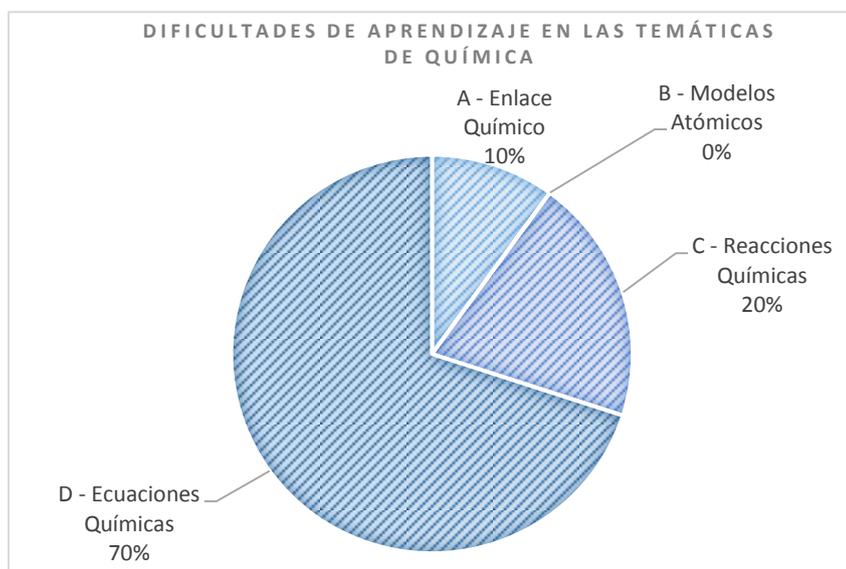


Figura 7. Dificultades de aprendizaje en las temáticas de química

Analizando los datos que nos muestra la gráfica (Figura 7) el 70% (7) de los 10 docentes encuestados del área de ciencias naturales y educación ambiental, están de acuerdo que el tema que más se le dificulta a los estudiantes son las ecuaciones químicas con respecto al balanceo, interpretación de reacciones. Esto demuestra la dificultad que enfrentan los estudiantes al no asimilar el lenguaje que utiliza la química,

dado el hecho que las ecuaciones son símbolos, es un lenguaje que necesita el dominio del estudiante, por esta razón el 20% (2) de los docente afirman que les resulta difícil asimilar el concepto de las reacciones químicas puesto que para esto es preciso que tenga como base el lenguaje de la ciencia de estudio, fundamental en el aprendizaje de todos los conceptos y modelos que la química utiliza. Para Borsese (2000) el lenguaje de la química es propio, puesto que cada símbolo abarca una diversidad de significados, dando nombres a las transformaciones de la materia a nivel macro y microscópico, y también los registra, codifica y convierte en elementos de pensamiento y comunicación. Acorde con esto Sanmartí (2002) asegura que “el aprendizaje de la ciencia involucra el desarrollo de formas nuevas de saber acerca de fenómenos familiares. En suma, la construcción del conocimiento científico está fuertemente interrelacionada con el aprendizaje del lenguaje utilizado para comunicarlo” (p.135). Conforme a esto en la evaluación del método Flipped Classroom aplicada al curso que es objeto de estudio se tendrá en cuenta los aportes para facilitar una apropiación del lenguaje de química, aprovechando la facilidad que tienen la herramientas tecnológicas para captar los sentidos y comunicar más fácil aquello que es difícil de comprender y conceptualizar por los estudiantes.

Por otra parte para conocer el punto de vista de los docentes frente a las horas presenciales y el desarrollo de los contenidos se les formulo la siguiente pregunta ¿Considera usted que las horas asignadas para desarrollar sus clases son suficientes para abarcar correctamente las temáticas? Respuestas relacionadas a continuación.

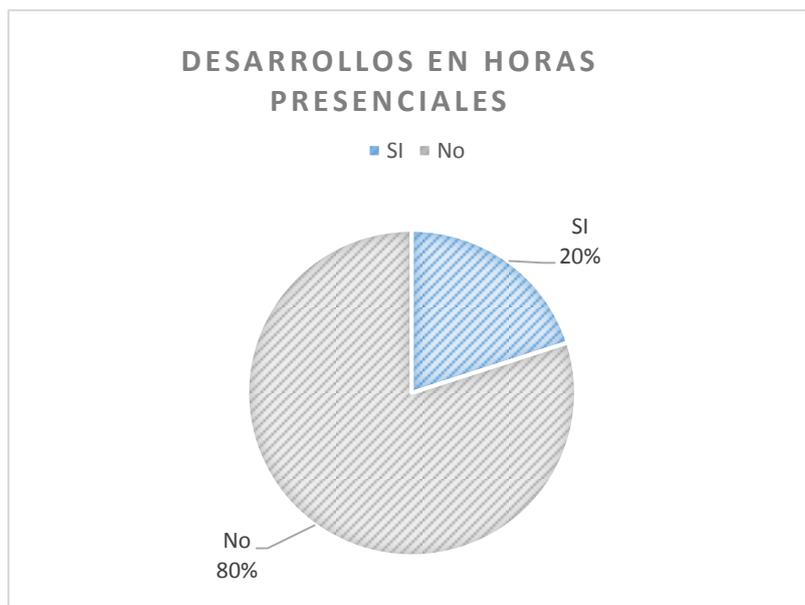


Figura 8. Desarrollos en horas presenciales

Es evidente la necesidad de buscar mecanismos que permitan en primer lugar aprovechar el tiempo presencial, luego que permite el desarrollo de contenidos de manera que el tiempo no sea un enemigo, según el 80% (8) docentes consideran que el tiempo presencial no es suficiente para desarrollar a cabalidad las temáticas y contenidos, solamente el 20%(2) de los 10 docentes del área encuestados se sienten satisfechos con el tiempo para el desarrollo de sus actividades. Ahora bien en relación a esto se les pregunto si les gustaría aplicar un método que permita disponer de mayor flexibilidad a la hora de manejar los tiempos y el desarrollo de los temas dentro y fuera del aula, respondiendo de la siguiente manera.

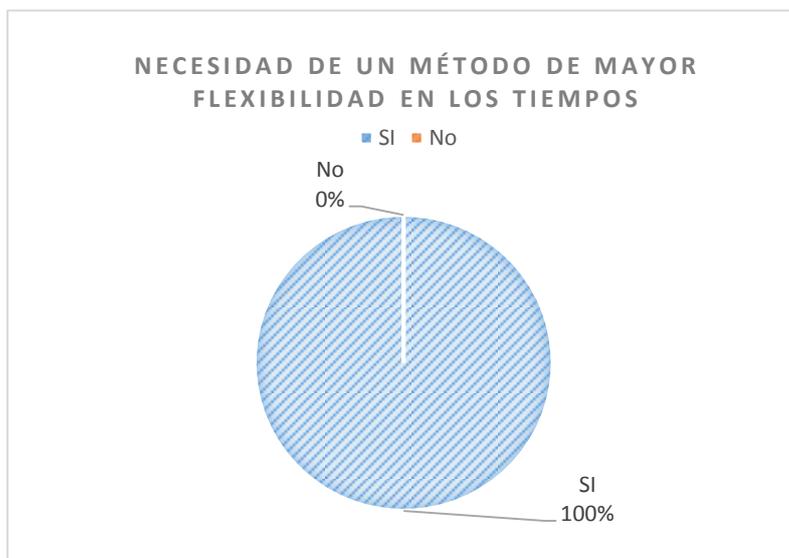


Figura 9. Necesidad de un método flexible

De los docentes encuestados el 100%(10) de ellos manifiestan la necesidad de implementar un método que les brinde facilidad en los tiempos y que les ayude a desarrollar de manera estratégica sus actividades dentro y fuera de clases, gracias a esta información se hace importante mostrarles el método Flipped Classroom como ese que puede brindarle respuesta a todas las necesidades que van surgiendo en el desarrollo del ejercicio docente, dado el hecho que mediante la encuesta realizada se puede precisar que los docentes objeto de estudio desconocen totalmente este método (Ver figura 9) y es donde radica la importancia de este trabajo, que mediante la evaluación de este método inicialmente en la química de grado 10 se dé a conocer el Flipped Classroom con la finalidad de conocer sus alcances en el aprendizaje de los estudiantes y que los docente puedan adoptar métodos como este puesto que nunca lo han utilizado en su quehacer docente. (Ver figura 10)

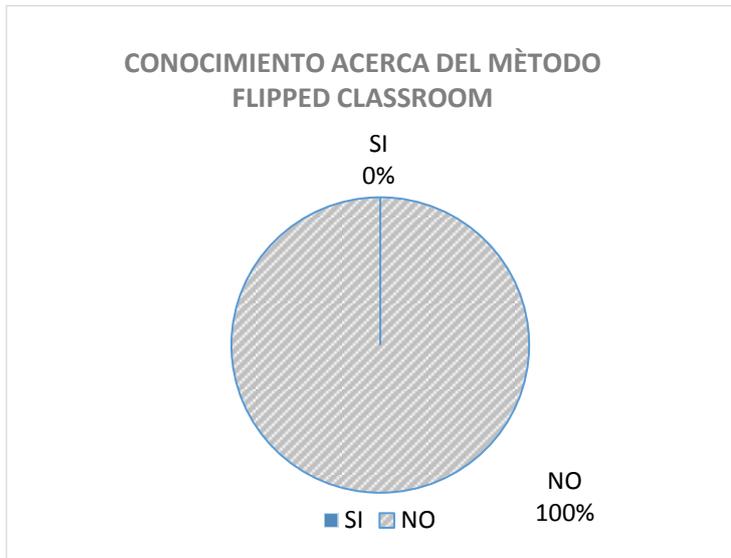


Figura 10. Conocimiento acerca del método Flipped Classroom

De acuerdo a la revisión bibliográfica desarrollada por el equipo investigador desde un ámbito internacional, nacional, regional, se destaca el hecho de que trabajos de este tipo no han sido desarrollados a nivel local, lo cual supone un gran nivel de desconocimiento para gran parte de los agentes educativos, siendo el caso de los docentes encuestados donde el 100% (10) afirman tener un desconocimiento acerca del método FC, y consecuente a esto afirman que nunca lo han utilizado en el ejercicio de su profesión.

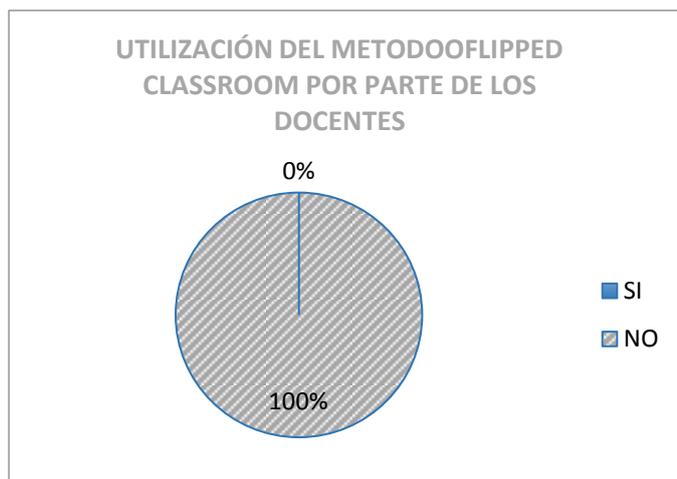


Figura 11. Utilización del método Flipped Classroom por los docentes

La figura 11 está directamente relacionada con el nivel de conocimiento del método FC, donde el 100% (10) de los docentes encuestados manifestaron que no ha utilizado este método, hecho que hace pertinente el desarrollo de esta investigación dado el hecho de que desconocen los resultados que se puede obtener a través de la aplicación de este método como se hace evidente en la siguiente gráfica donde se les preguntó a los docentes si en caso de haber utilizado este método tenían conocimiento acerca de los posibles resultados que podría traer la implementación del FC.

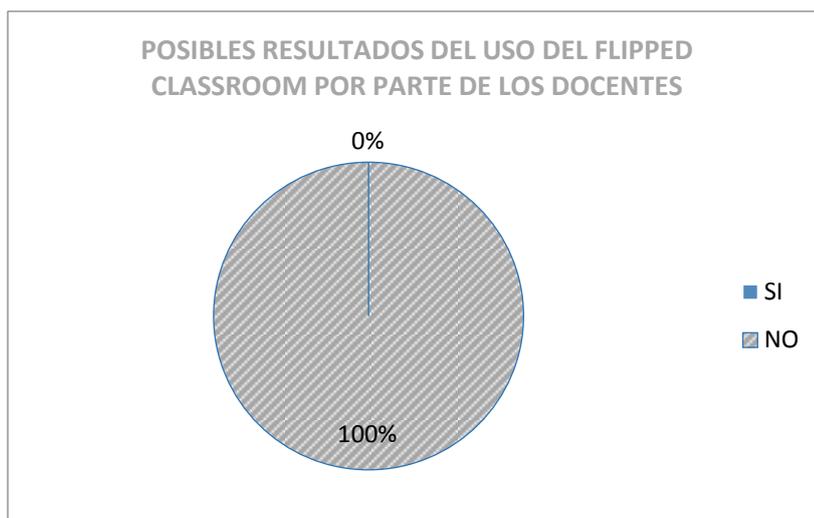


Figura 12. Posibles resultados del uso del Flipped Classroom por parte de los docentes.

De acuerdo a la gráfica 11 es preciso notar que el 100%(10) de los docentes dado el hecho de que nunca han utilizado Flipped Classroom (FC), desconocen los resultados que métodos como este puede brindar el su labor, punto clave de esta investigación donde se busca evaluar los alcances que pueden lograrse a través del FC en la asignatura de química, de esta manera brindando resultados concretos a los docentes que desconocen acerca de esto, y que por medio de estos resultados en primer lugar puedan conocer el método, luego identificar los resultados que este brinda y finalmente plantear este método como una herramienta que el docente pueda utilizar para dar solución a todos los obstáculos que han manifestado en cuanto a los problemas de desmotivación, desinterés, ausentismo, y el de falta de tiempo para desarrollar los contenidos; donde inicialmente el equipo investigador desarrolla en la química de grado de 10, que esto motive a implementar esta método en otros cursos, en otras materias y por otros docentes que se vean motivados por los resultados observados en quienes aplican esta herramienta.

Siguiendo con la primera fase de esta investigación para realizar **la caracterización de los estudiantes acerca de la metodología Flipped Classroom** fue pertinente realizar una encuesta que arrojó los siguientes datos: En primer lugar para conocer la relación de las metodologías utilizadas por el docente según el criterio de los estudiantes y poder relacionarlas con las afirmadas por los docentes se formuló la siguiente pregunta ¿Qué tipo de metodología utiliza en su ejercicio el docente? A lo que los estudiantes contestaron:

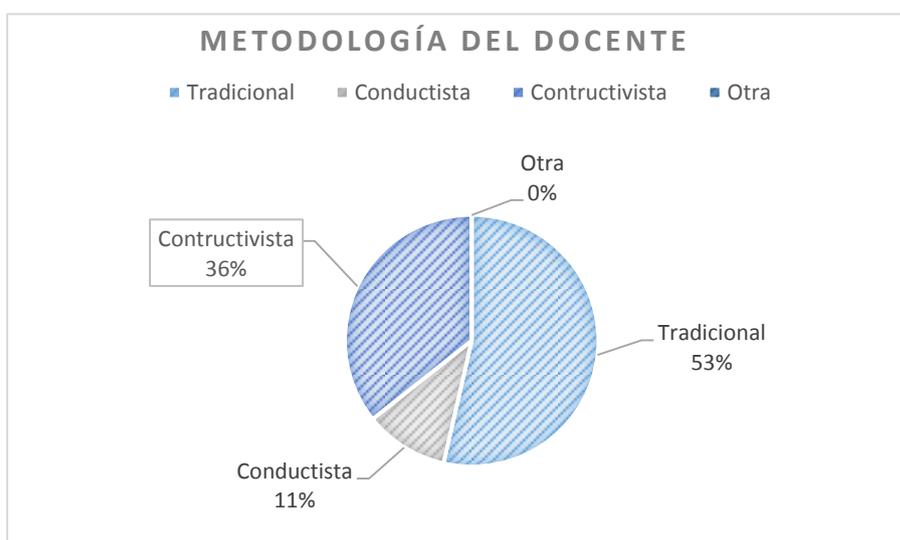


Figura 13. Metodologías usadas por los docentes

Según la gráfica acerca de la metodología empleada por el docente valorada por los estudiantes el 53% correspondiente a 15 personas concuerdan que la metodología utilizada por el docente de química es la tradicional, el 36% (10) dicen que constructivista y el 11% (3) afirman que conductista. Desde Comenio se piensa que la metodología tradicional concibe al estudiante como una tabula rasa sobre la cual se depositan todos los recursos y conocimientos, donde el maestro es un transmisor de este

y el alumno un receptor que debe procesar y mantener toda la información suministrada. Es así como esta metodología requiere una perfección en su transmisión haciendo ver al profesor como ese artista que quiere hablar de lo que sabe; con el fin solo de brindar la información de la mejor manera posible. Por otra parte un gran porcentaje el 36% equivalente a 10 estudiantes encuestados afirman que utiliza la metodología constructivista, Según Chrobak (1998) quien considera que esta metodología constituye:

Una cosmovisión del conocimiento humano como un proceso de construcción y reconstrucción cognoscitiva llevada a cabo por los individuos que tratan de entender los procesos, objetos y fenómenos del mundo que los rodea, sobre la base de lo que y ellos conocen (p.111)

Y finalmente el 11% de la muestra encuestada equivalente a 3 estudiantes, sostienen que la metodología que consideran que utiliza el docente es la conductista, la cual es entendida desde la concepción de Watson como esa particularidad de la conducta en relación con el aprendizaje, y como estos podrían crear reacciones de estímulo ante ciertas actividades y de esta manera llegar a la respuesta. En este caso el maestro trabaja como un vigilante y guía de ciertas conductas esperadas; dándole instrucciones sobre lo que deben hacer los estudiantes, siendo vistos los maestros como evaluadores de la calidad.

Estos datos son de gran importancia ya que a través de estos se llega a conocer la concepción que tienen los estudiantes acerca de la metodología que utiliza el docente permitiendo en primer lugar saber cuál es la finalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo a la metodología que es aplicada, en segundo lugar permiten plantear el método Flipped Classroom como esa alternativa para cambiar el paradigma en los estudiantes acerca de la metodología tradicional como forma de aprendizaje en la

asignatura de química y finalmente relacionar los datos con los arrojados con los docentes acerca de su autoevaluación sobre la metodología.

Siguiendo con la metodología, un factor importante a conocer es el recurso de mayor utilización dentro de este, para cual fui preciso formular la siguiente pregunta: De los siguientes recursos ¿Cuál es el más usado por el docente en sus clases de química? Obteniendo los siguientes resultados.

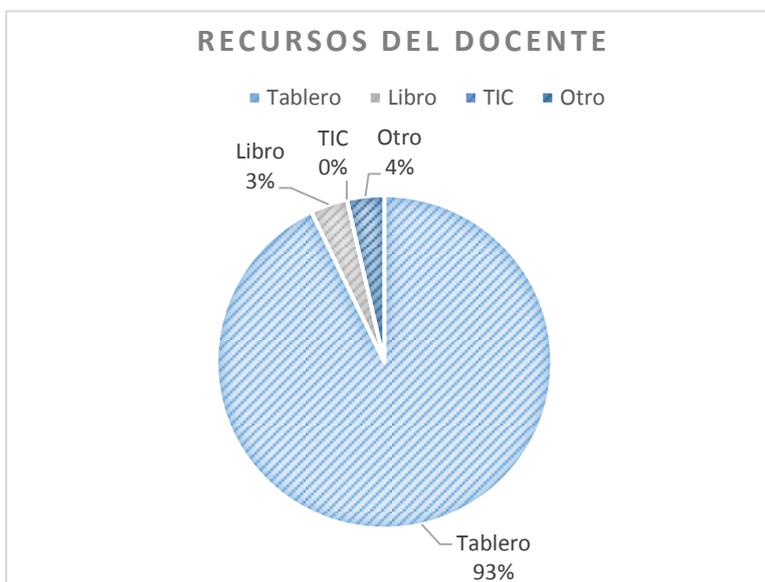


Figura 14. Recursos usados por los docentes

Según la gráfica el 93% equivalente a 26 del total de los estudiantes afirma que el recurso más utilizado por el docente de química es el tablero, el 4%(1) dice que utiliza otro recurso no especificado y el 3%(1) afirma que utiliza libros. En relación al recurso mayor utilizado por el docente como lo es el tablero describiendo la utilidad de este como ese recurso de consignación de los recursos de la clase, a través de textos e incluso dibujos que podemos realizar, siendo de fácil acceso a él y también de un

sencillo borrado; este elemento es el más representativo del método tradicional de enseñanza, datos que fundamenta la utilización de este método en el objeto de estudio.

A partir de la revisión de este recurso se hace pertinente formular una pregunta que brinde una respuesta de la manera en cómo trabaja el docente con este recurso.



Figura 15. Actividades del docente.

La figura 15 muestra que el 68% de la muestra de estudiantes encuestada correspondiente a 19 personas consideran que la manera de desarrollar las actividades el docente es mediante la explicación de acuerdo con Adam (1997) “En la explicación el objetivo es hacer comprender a alguien cómo es, cómo funciona o por qué se produce un hecho o actividad. Donde puede incluirse la exposición de algún aspecto mediante una descripción técnica o una descripción de acciones pero es la finalidad general de la acción verbal discursiva”. Esta estadística permite conocer la relación que los estudiantes le dan al método tradicional de enseñanza-aprendizaje con las actividades mediante la explicación, otro grupo más exactamente el 21%(6) de los estudiantes se inclinaron por la opción donde el docente realiza las actividades mediante el dictado;

sabiendo que este se aplica mediante la lectura de un texto en voz alta y a velocidad moderada para que pueda ser copiado por los estudiantes, esta actividad se constituye en fuerte dentro del método tradicional, teniendo en cuenta el ámbito de la psicolingüística cognitiva se concibe como un proceso intelectual donde se realiza transformaciones cognitivas desde el punto oral hasta el escrito y finalmente el 11%(3) afirman que el docente desarrolla sus actividades a través de la experimentación.

Seguidamente con la finalidad de conocer la actividad a la cual los estudiantes quisieran un empleo mejor de tiempo. Siendo necesario formular la siguiente pregunta para su respectivo análisis, ¿En el tiempo de clase te gustaría que se tuviera más tiempo para resolver talleres y dudas? Arrojando los siguientes datos:



Figura 16 . Actividades de estudiantes

En relación con la Figura 16 el 93% (26) de los estudiantes encuestados prefieren emplear el tiempo de clase para resolver talleres y dudas, mientras que solo el 7% (2) no prefieren este tipo de trabajo; ahora bien, sabiendo que los talleres se constituyen como esa herramienta pedagógica que le permite al estudiante integrar sus estructuras teóricas con la puesta en acción, relacionándola con su realidad objetiva. De Barros (1977) relaciona el taller con un equipo de trabajo, constituido por un facilitador y un grupo de personas que aportan. El coordinador a través de la dirección obtiene experiencia de las realidades concretas en las cuales se desarrollan los talleres, y su tarea en terreno va más allá de la labor académica en función de las personas, debiendo prestar su aporte profesional en las tareas específicas que se desarrolla el grupo.

En este sentido los estudiantes muestran la necesidad de la conformación de estos espacios de enriquecimiento e interactividad en primer lugar para llevar un control detallado de sus alcances a través de esto y también para aclarar dudas que les quedan en temas específicos.

A pesar de esto el desarrollo de estas actividades no se presentan con total fluidez, presentando ciertas dificultades, para lo cual se tomó en cuenta las apreciaciones de los estudiantes objeto de estudio sobre las dificultades que ellos presentan en el aprendizaje de química donde se realiza esta investigación, los resultados se obtuvieron a través de la siguiente pregunta:

De las siguientes dificultades (Interés, atención, rendimiento académico, otra) ¿Cuál consideras que es más común en tu proceso de aprendizaje de la química?

Resultados plasmados en la siguiente gráfica:

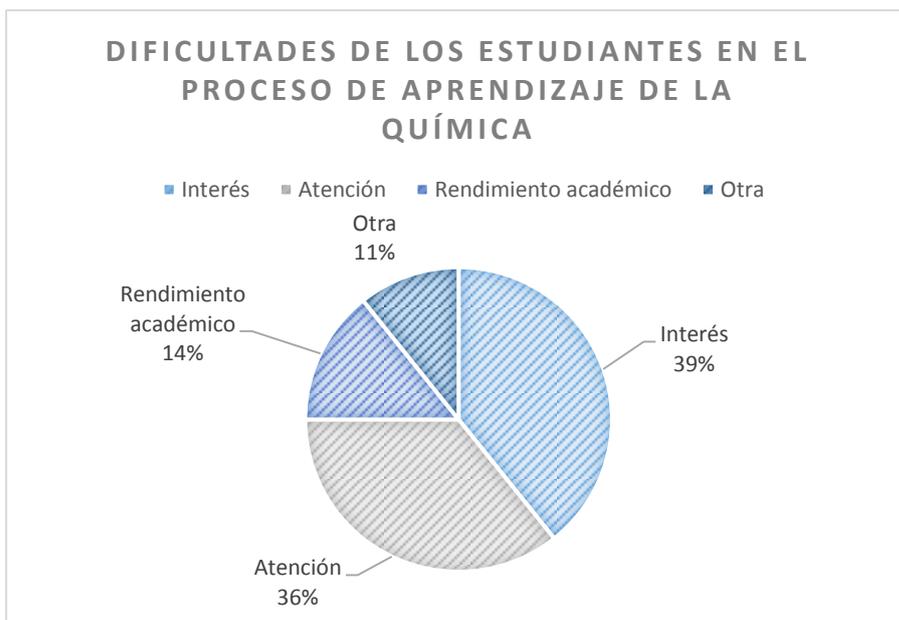


Figura 17. . Dificultades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la química

Los datos de la gráfica (Figura. 17) muestran que el 39% (11) de los estudiantes encuestados concluyen que la mayor dificultad a la cual se enfrentan es el interés por la química, por su parte el 36% (10) afirma que sus dificultades radican en la falta de atención, el 14% (4) dicen que sus dificultades son de rendimiento académico, y finalmente el 11% (3) de los estudiantes plantean que sus dificultades son otras no especificadas en la encuesta, En relación a los dos conceptos con mayor promedio es preciso decir que están relacionados a nivel cognitivo, el interés estimula a la atención, y la atención produce más interés; La atención ya sea vigilancia, concentración o interés es definida en psicología como “el control, la orientación o la selección por el individuo de una o varias formas de actividades durante un periodo de tiempo no demasiado largo” (Boujon, 1996).

La evaluación del uso del método de Flipped Classroom tal es el caso que nos interesa uno de los retos es despertar el interés y la atención de los estudiantes factores importantes para el aprendizaje, ya que mientras el estudiante no este estimulado y no tenga el interés ni encuentre el significado del porque aprender y el qué hacer con lo que se le enseña.

Muchas dificultades se ven reflejadas en la motivación con la que los estudiantes se presentan en las clases de química, la encuesta realizada muestra los siguientes datos.

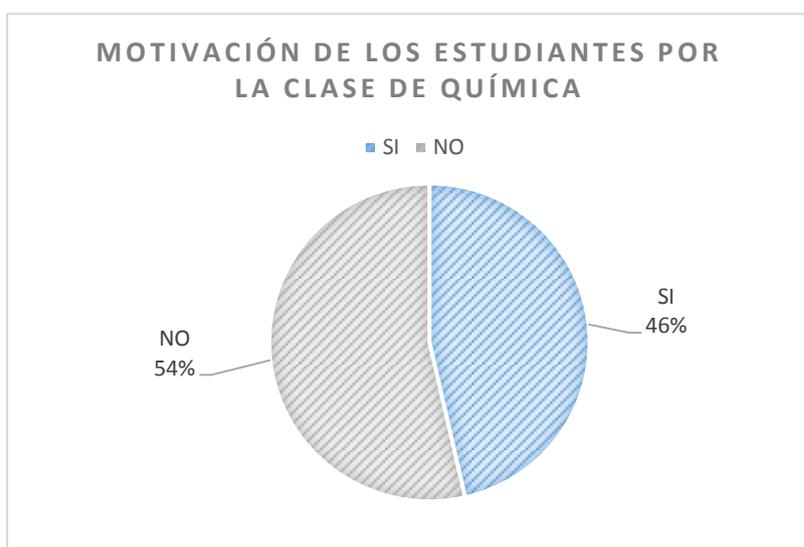


Figura 18. Motivación de los estudiantes por la clase de química.

Es evidente la polarización que se desarrolla en medio de la clase de química en cuanto a la motivación, la gráfica muestra que el 54% equivalente a 15 de los estudiantes encuestados del grado 10-02 manifiestan su desmotivación por la clase química, mientras que el 46% equivalente a 13 de los estudiantes objetos de estudio

afirman encontrarse motivados; esta situación dificulta en todos los sentidos la labor del docente de química, debido al significado que los estudiantes le dan a la asignatura.

(Myers, 2005) define la motivación como la necesidad o el deseo que dirige y energiza la conducta hacia una meta. La motivación es eso que mueve o tiene la virtud para mover al fin de lograr algo.

En el caso de la motivación hacia el aprendizaje según Dweck y Elliot (1983) “el significado básico que toda situación de aprendizaje debe tener para los alumnos es el que posibilita incrementar sus capacidades haciéndole más competente y haciendo que disfruten con el uso de las mismas”. Al ocurrir esto el alumno trabaja motivado y es capaz de tomar el control de su ritmo de trabajo por encima del aburrimiento y la ansiedad, la motivación ayuda a combatir problemas como el ausentismo, el interés, la motivación. Esta información es útil dado el hecho que permite conocer la predisposición que la mayoría de los estudiantes llevarán al aula, y como el método Flipped Classroom puede contribuir en la motivación de este 54% (ver figura. 18) de estudiantes que se encuentran desmotivados por la clase de química.

Conociendo los datos acerca de la motivación es viable analizar que tanto utiliza el docente de química herramientas tecnológicas y que mejor manera de saber que por parte de los estudiantes, formulándoles la siguiente pregunta: ¿Con qué frecuencia hace uso de las tecnologías, el docente en la clase de química? Datos relacionados en la siguiente gráfica.

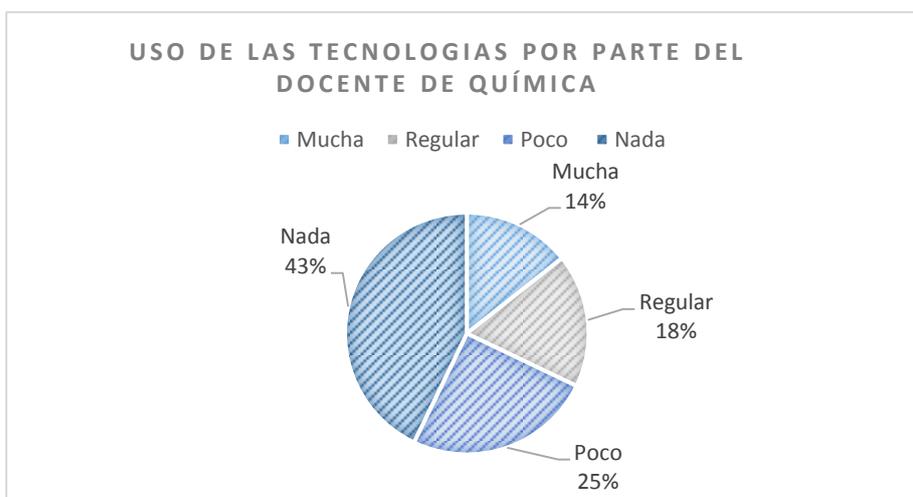


Figura 19. Frecuencia del uso de las tecnologías por el docente

De acuerdo a las estadísticas plasmadas en la anterior grafica los estudiantes dan a conocer que los niveles de uso de las tecnologías por parte del docente de química son muy bajas, el 43%(12) afirma que no las usa en ningún momento, el 25%(7) que las usa muy poco, por su parte el 18%(5) sostienen que el docente da uso regularmente de las tecnologías en su ejercicio y de manera considerable tan solo el 14%(4) afirma que la usa con mucha intensidad. En relación a esto Rodríguez (s.f.) afirma que:

El docente que implementa las Tic se convierte en cómplice de su estudiante, es cercano, con él se puede conversar sobre lo que nos ocurrió en el chat, como se puede combatir un virus, como ciertos programas facilitan nuestras presentaciones, pero lo más importante es que les aporta una forma novedosa de aprender. (p.1)

Esta información acerca del uso de las TIC por parte del docente se convierte importante puesto que brinda datos puntuales y la relación que el equipo investigador le da con los datos acerca del nivel de motivación de los estudiantes (ver figura. 18)

comparando porcentajes entre los que afirman que el docente no utiliza las TIC y los que se encuentran desmotivados por la clase de química, cerca del 63% toman esta postura, con lo cual la inclusión de las TIC mediante el método Flipped Classroom podría disminuir los niveles de desmotivación por esta asignatura.

Por lo cual se hizo pertinente plantearles a los estudiantes una pregunta acerca del conocimiento de este método, con el fin de plasmar que cognición manejan respecto a este.

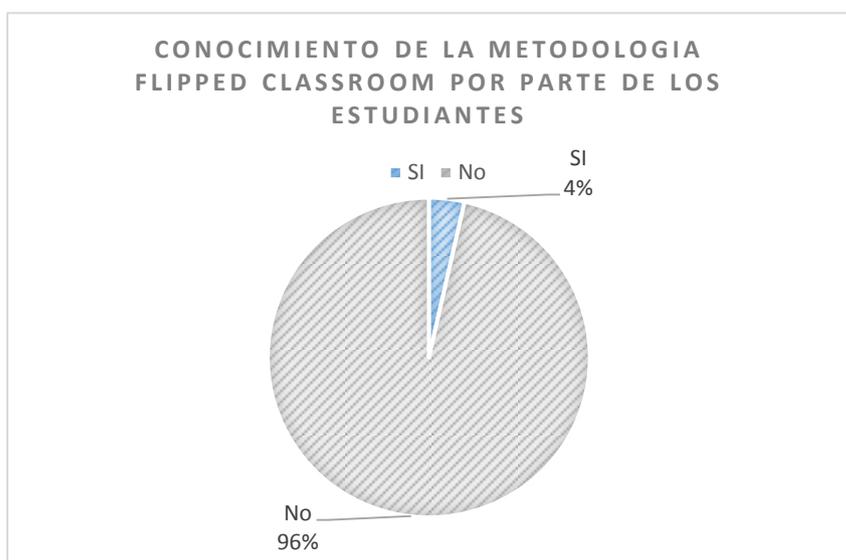


Figura 20. Conocimiento del método Flipped Classroom por los estudiantes.

Los datos de la gráfica muestran que 96% (27) de los estudiantes encuestados no tienen conocimiento acerca del método Flipped Classroom y solamente el 4% (1) ha conocido este método, esto es debido a la razón que no ha sido aplicada en esta Institución Educativa, por lo que sería algo novedoso valorar una experiencia con esta metodología y evidenciar que alcances se desarrollan por primera vez con estudiante

que no están muy relacionados y que presentan problemas como la desmotivación por la asignatura y de esta manera fortalecer el proceso del estudiante.

Una de las características de Flipped Classroom es la posibilidad que le brinda al estudiante de acerca a los contenidos en horarios extra clases para luego en la clase presencial desarrollar actividades que refuercen lo antes visto, para conocer la disposición de los estudiantes frente a esta herramienta y la percepción que tienen de esto, fue pertinente hacer la siguiente pregunta. ¿Te gustaría antes de la clase, acceder a la teoría y poder repasar en tu casa a través de videos u otros recursos multimedia que te ayuden a comprender el tema de la clase?

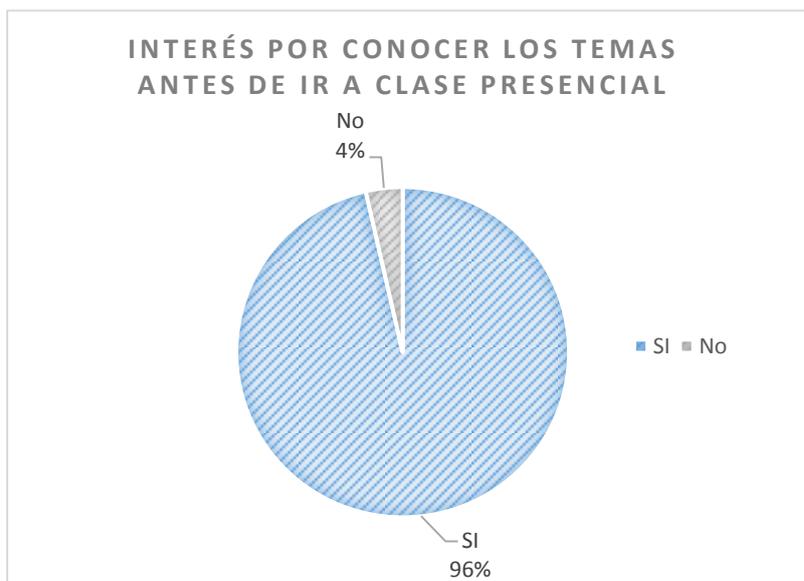


Figura 21. Interés por conocer los temas antes de ir a clase presencial.

La figura muestra que el 96%(27) de los estudiantes les gustaría acceder al contenido antes de la clase y solamente el 4%(1) de los estudiantes no considera de provecho acercarse a los contenidos ante de ir a clase. El 96%(27) evidencia la

necesidad de búsqueda de autonomía del estudiante para tener un aprendizaje activo, es justo eso lo que favorece Flipped Classroom ya que esta metodología permite que el estudiante sea capaz de autogestionar la información que utilizará para su aprendizaje. Porque con esta metodología el educando deja de ser un sujeto pasivo y se convierte en un actor principal, Según Prince (2004) la implementación de las metodologías activas centradas en el estudiante son propicias para el éxito académico. El equipo investigador busca implementar esta metodología mediante la plataforma GoConqr, una plataforma orientada para el aprendizaje activo y con una interfaz adaptada tipo red social para mostrarse atractiva a los estudiantes.

Por otra parte para conocer los hábitos de estudio de los estudiantes de la IE. Lacides C. Bersal, para lo cual se formuló la siguiente pregunta ¿Para estudiar en casa de qué manera lo haces? Opciones relacionadas con sus respectivas respuestas a continuación:

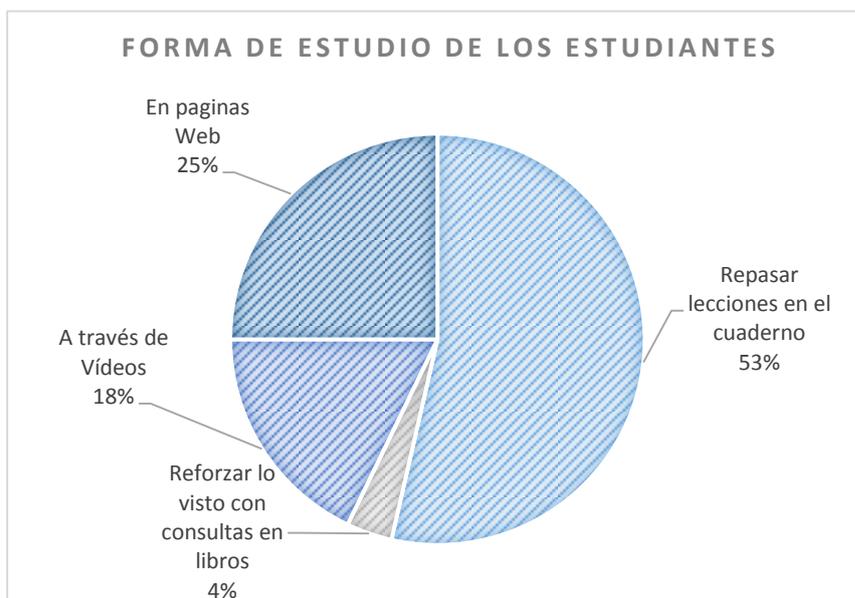


Figura 22. Forma de estudio de los estudiantes.

Los datos mostrados en esta grafica demuestran que el 53%(15) de los estudiantes desempeñan un hábito de estudio basado en repasar las lecciones consignadas en el cuaderno para memorizar y aprobar el examen, lo cual queda en la memoria a corto plazo, el 25%(7) realiza sus jornadas de estudio a través de consultas en páginas web; el 18%(5) tiene su mecanismo de estudio mediante videos y finalmente el 4%(1) de los estudiantes encuestados lo hace mediante búsquedas en libros. Este hecho propone un reto para el equipo investigador al evaluar esta metodología lo que supone un cambio de mentalidad en el estudiante para lo que aprenda le sirva para la vida y sepa resolver un problema de su contexto y adquirir competencias.

## **5.2 Objetivo 2: Diseñar actividades interactivas y recursos multimedia para la aplicación del método Flipped Classroom, que favorezcan el aprendizaje de la Química en los estudiantes de grado 10.**

Para llevar a cabo la segunda fase de la investigación se procedió a diseñar actividades interactivas y recursos multimedia mediante diversas herramientas informáticas como editores de vídeo, diapositivas, editores de imagen, OVA, Etc. Las cuales consistieron en foros, wikis y vídeoclases en la plataforma virtual con un enfoque constructivista.

### **5.2.1 Actividad # 1 Foro: propiedades de la materia**

**Objetivo: Apropriación de los conceptos de las propiedades generales de la materia.**

En esta actividad se busca fortalecer desde el campo conceptual de las propiedades de la materia, las competencias generales básicas del Icfes, interpretar, argumentar y proponer.

Para la realización del diseño se tuvo en cuenta en primer lugar una revisión teórica sobre el criterio de actividades con enfoque constructivista. De acuerdo con Chen (2007) el diseño de las actividades de la instrucción debe ser visto como una oportunidad para tomar decisiones en relación con los procesos de aprendizaje, lo cual desde un enfoque constructivista es una opción válida y necesaria; para generar espacios en el que el estudiante participe activamente en la construcción de su conocimiento. En el diseño de las actividades se pretende desde este enfoque que el estudiante interactúe, participe activamente y se propicie la retroalimentación, conllevando a una construcción social del conocimiento como lo plantean las teorías de Vygotsky (1932) donde se

afirma que los procesos como la percepción, el razonamiento y la memoria se encuentran mediados por herramientas que son de creación social y producto de la actividad humana a lo largo de su historia.

Para diseñar una actividad que tenga un enfoque constructivista según Sahin (2007) debe presentar las características como estar centrada en el aprendizaje y en el alumno, estar dirigida en el proceso de aprendizaje y los apoyos que en el mismo se requiera más que en la enseñanza; debe demostrar ser realmente participativo para los diferentes actores del proceso, los objetivos surgen del análisis del desarrollo del comportamiento de cada individuo por lo cual son particularizados y finalmente la evaluación formativa es fundamental en cuanto se debe analizar la reflexión del estudiante se orienta al análisis del manejo e interpretación del conocimiento más que a la comprobación empírica del dominio o manejo memorístico.

De acuerdo a estas teorías se diseñó un foro con el fin de que los estudiantes asimilaran los conceptos acerca de las propiedades de la materia, identificar sus relaciones y sus diferencias, en el cual lo estudiantes participaron argumentando con sus propias palabras sobre las cuestiones planteadas y por último se presenta la rúbrica evaluativa de la actividad y la organización de la actividad.

Tabla 4 . Foro propiedades de la materia. Actividad #1.

| ÁREA: Ciencias Naturales   |  | ASIGNATURA: Química |  |
|--|--|---------------------|--|
| ACTIVIDAD N°: 1  | GRADO: 10  | GRUPO(S): 2         |  |
| NOMBRES DE DOCENTE (S):  | Jorge Dimas Fuentes – Esteban Sierra Herrera   |                     |  |
| ESTÁNDAR:  | Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.  |                     |  |
| COMPETENCIAS:  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las diferencias entre las características de las propiedades generales de la materia.</li> <li>• Explica el concepto de masa y peso e identifica las diferencias y relaciones.</li> <li>• Propone ejemplos de aplicación de los conceptos</li> </ul> |                     |  |
| TEMA(S):   | Propiedades Generales de la materia  |                     |  |
| FORO: De acuerdo con el tema visto en clase revisa las fichas de estudio y glosario, participar en el siguiente foro.  |  |                     |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si te piden comparar la masa de una sustancia cuya cantidad es 10 Kg. En distintos ambientes, tierra, la luna y el espacio. ¿En cuál de estos lugares es mayor la masa?</li> <li>✓ Sabiendo que el peso de una sustancia depende de la gravedad, la gravedad en la tierra es mayor que en la luna. Si te pesas en la tierra y viajas en la luna. ¿Cambiaría tu peso?</li> </ul> |  |                     |  |

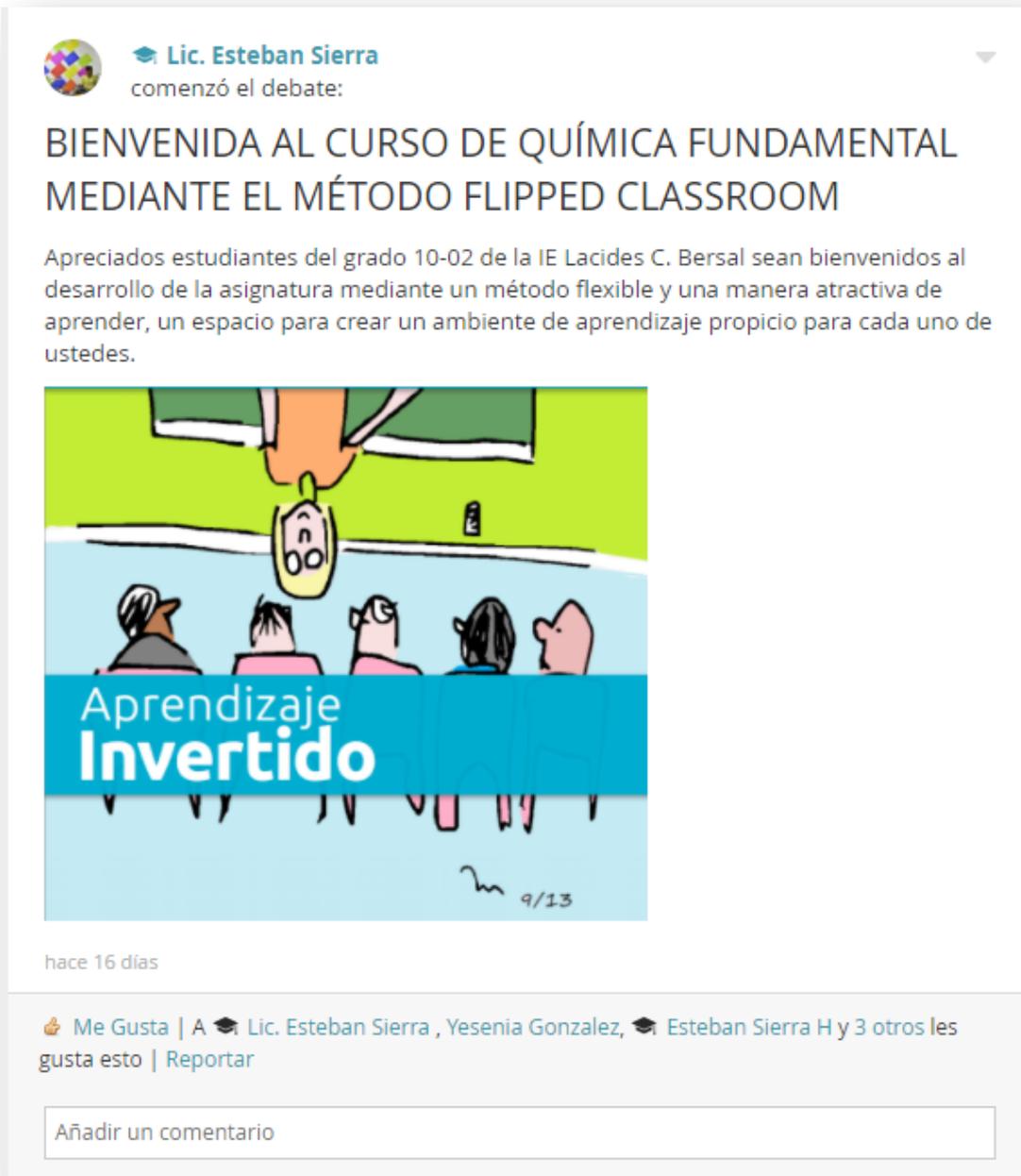
Para evaluar la actividad se tomó en cuenta la siguiente rubrica.

Tabla 5. Rubrica de evaluación de actividades

| RUBRICA DE EVALUACIÓN DEL LA ACTIVIDAD |   |   |   |
|--|---|---|---|
| CRITERIO                               | ORO   | PLATA   | BRONCE  |
| OPINIONES                              | Son de propia iniciativa y están de acuerdo con su experiencia, lecturas previas y vídeo.<br><br>Son importantes, relevantes y pertinentes. | Solo están de acuerdo con la lectura realizada y vídeo.<br><br>Algunas participaciones relevantes y pertinentes | Superficiales sin una justificación.<br><br>Muy pocas participaciones relevantes, coherentes y pertinentes. |
| CUMPLIMIENTO                           | Realiza con puntualidad sus participaciones.<br><br>Demuestra interés y esfuerzo.   | Realiza con puntualidad sus participaciones.  | Las realiza con un de fase de tiempo sus participaciones.   |

Posteriormente se realizó el montaje de la actividad a la plataforma GoConqr así como todos los recursos para la realización de esta.

Montaje del foro en la plataforma GoConqr y recursos.



 **Lic. Esteban Sierra**  
comenzó el debate:

## BIENVENIDA AL CURSO DE QUÍMICA FUNDAMENTAL MEDIANTE EL MÉTODO FLIPPED CLASSROOM

Apreciados estudiantes del grado 10-02 de la IE Lacides C. Bersal sean bienvenidos al desarrollo de la asignatura mediante un método flexible y una manera atractiva de aprender, un espacio para crear un ambiente de aprendizaje propicio para cada uno de ustedes.



hace 16 días

 Me Gusta | A  Lic. Esteban Sierra ,  Yesenia Gonzalez,  Esteban Sierra H y 3 otros les gusta esto | [Reportar](#)

Figura 23. Presentación de bienvenida a los estudiantes en la plataforma Goconqr.

**Lic. Esteban Sierra**  
comenzó el debate:

## ACTIVIDAD #1 FORO PROPIEDADES DE LA MATERIA.

Fecha máxima de realización: Martes 10 de abril de 2018 - Hora: 6:00 PM  
En la imagen encontrarán los criterios de evaluación del foro a través de la Rubrica, de acuerdo a su aporte así será su nota.  
Metodología de la actividad: A partir de los conceptos de propiedades de la materia contestarán las dos preguntas de la imagen, las respuestas las dejarán a manera de comentarios en esta publicación. Tengan en cuenta la rubrica de evaluación para formular sus opiniones.

**ACTIVIDAD # 1 FORO PROPIEDADES DE LA MATERIA**  
**OBJETIVO:** Apropiación de los conceptos de las propiedades generales de la materia.

| RUBRICA DE EVALUACIÓN DEL FORO |   |  |   |
|--------------------------------|---|--|---|
| CRITERIO                       | ORO   | PLATA  | BRONCE  |
| OPINIONES                      | Son de propia iniciativa y están de acuerdo con su experiencia, lecturas previas y video.<br>Son imparciales, relevantes y pertinentes. | Solo están de acuerdo con la lectura realizada y video.<br>Algunas participaciones relevantes y pertinentes. | Superficiales sin una justificación.<br>Muy pocas participaciones relevantes, coherentes y pertinentes. |
| CUMPLIMIENTO                   | Realiza con puntualidad sus participaciones.<br>Demuestra interés y esfuerzo.   | Realiza con puntualidad sus participaciones.   | Las realiza con un delay de tiempo sus participaciones.   |

- Si te piden comparar la masa de una sustancia cuya cantidad es 10 Kg. En distintos ambientes, tierra, la luna y el espacio.  
¿En cuál de estos lugares es mayor la masa?
- Sabiendo que el peso de una sustancia depende de la gravedad, la gravedad en la tierra es mayor que en la luna.  
Si te pesas en la tierra y tierra y viajas en la luna. ¿Cambiaría tu peso?

hace 14 días

Ya no me gusta | A Lic. Esteban Sierra , Jorge Mario Dimas Fuentes, Milagros Lili Marlen Mangones Urango y 6 otros les gusta esto | Reportar

Ver comentarios previos

Figura 24. Foro discusión en la plataforma



Lic. Esteban Sierra

comenzó el debate:

## Compartimos la siguiente lectura como apoyo para realizar la Actividad #1

Material de Apoyo, Lectura en la siguiente imagen. (Dar Clic sobre la imagen)

### MATERIAL DE APOYO.

La materia presenta diversas propiedades que la caracterizan, algunas de ellas identifican a toda la materia, por ello se les llama **propiedades generales**; otras, como las **propiedades particulares** de la materia, precisan ciertas características de un grupo; y las que determinan las diferencias entre una sustancia y otra se llaman **propiedades específicas**.

Las propiedades de la materia son:

**Extensión.** Características que permiten a la materia ocupar un lugar en el espacio.

**Masa.** Cantidad de materia que contiene un cuerpo.

**Peso.** Acción que ejerce la fuerza de gravedad sobre los cuerpos.

**Elasticidad.** Propiedad que permite a la materia recuperar su forma y tamaño originales al dejar de aplicarle una fuerza.

**Inercia.** Características que impide a la materia moverse, o dejar de hacerlo, sin la intervención de una fuerza.

**Impenetrabilidad.** Propiedad que hace que un cuerpo no pueda ocupar el espacio de otro, al mismo tiempo.

**Porosidad.** Presencia de espacios entre las partículas que conforman la materia.

**Divisibilidad.** Característica que permite a la materia dividirse en partes más pequeñas.

Obtenido de: [http://www.pps.k12.or.us/district/septa/edmedia/vidoteca/cursos1/html/SEC\\_119.HTM](http://www.pps.k12.or.us/district/septa/edmedia/vidoteca/cursos1/html/SEC_119.HTM)

hace 14 días

👍 Me Gusta | A 👤 Jorge Mario Dimas Fuentes, Yesenia GonzalezyBrayan Padilla les gusta esto | Reportar

Añadir un comentario

Figura 25. Recurso de lectura



 **Lic. Esteban Sierra**  
pineó el Conjunto de Fichas:



### Glosario propiedades de la materia

Tarea de glosario de las propiedades de la amteria  
CONJUNTO DE FICHAS CREADO POR CAMI PUAQUE

hace 14 días

 Me Gusta | A Yesenia Gonzalez, yeraudis benitez kandoyBrayan Padilla les gusta esto | [Reportar](#)

 **Lic. Esteban Sierra** Compartimos este glosario de términos acerca de las propiedades de la materia, para orientación de estudio y base para las siguientes actividades.  
[Me Gusta](#) · [Responder](#) · [Reportar](#) · hace 14 días

Figura 26. Fichas de estudio.

### 5.2.2 Actividad #2 Videoclase: diagrama de fases.

**Objetivo: Interpretar el significado de cada uno de los elementos que explican los cambios de estado de una sustancia en relación a la presión y la temperatura.**

En primer lugar se realizó la revisión teórica acerca de los diagramas de fases los cuales son representaciones gráficas de presión vs temperatura, a las que las fases sólida, líquida y gaseosa de una sustancia existen. En esta representación se incluye la variación de presión de vapor del sólido y del líquido, y la variación de la temperatura de fusión con la presión. Por ser un tema complejo, que requiere del dominio de conceptos que muchas veces no son asimilados completamente por los estudiantes y no se alcanza relacionar estos conocimientos con el contexto. Además es necesario que el estudiante desarrolle la capacidad interpretativa de gráficos. Para lograr esto resulta provechoso hacer uso de recursos multimedia ya que estos atraen y conservan la atención del alumno, logrando que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea efectivo (Franco., Cruz., & Díaz, 2010).

Para el diseño del videoclase se procedió a tomar como recurso base un vídeo proporcionado por el Ministerio de Educación Nacional acerca del diagrama de fase del agua, el cual fue adaptado por el equipo investigador mediante los programas Windows Live Movie Maker y Power Point, luego de su edición fue compartido como recurso audiovisual, herramienta de estudio y realizar un taller de análisis colgado en la plataforma.

Tabla 6 . Taller para el desarrollo de la actividad #2

|  |  |                     |  |
|--|--|---------------------|--|
| ÁREA: Ciencias Naturales   |  | ASIGNATURA: Química |  |
| ACTIVIDAD N°: 2  | GRADO: 10  | GRUPO(S): 2         |  |
| NOMBRES DE DOCENTE (S):  | Jorge Dimas Fuentes – Esteban Sierra Herrera   |                     |  |
| ESTÁNDAR:  | Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.  |                     |  |
| COMPETENCIAS:  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los puntos más importantes en un diagrama de fase.</li> <li>• Explica los cambios que se dan en la materia en los límites de fronteras de fases.</li> <li>• Propone ejemplos de aplicación de los conceptos</li> </ul> |                     |  |
| TEMA(S):   | Diagrama de fases  |                     |  |
| TALLER: Después de ver el vídeo responde las siguientes preguntas de análisis. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menciona los puntos más importantes en un diagrama de fase</li> <li>✓ ¿Qué significan las tres curvas en un diagrama de fase?</li> <li>✓ Si pones a hervir agua en loriga, hierve a los 100°C ¿hervirá el agua a 100°C en la altura de La Paz, Bolivia 3640m sobre el nivel del mar? Justifica tu respuesta</li> </ul> |  |                     |  |

Para evaluar la actividad se tomó en cuenta la misma rubrica utilizada en la actividad 1

Y finalmente la actividad fue puesta a disposición de los estudiantes en la plataforma utilizada para la investigación.

Montaje Actividad #2 y recurso multimedia.

Lic. Esteban Sierra Herrera en el grupo **Química 10-02 Lacides** comenzó el debate:

## ACTIVIDAD #2 DIAGRAMA DE FASES

En la siguiente actividad en base a la observación del vídeo deben responder 3 preguntas en los comentarios de esta publicación. Este será el tema de la próxima clase, el cual le sirve de herramienta de estudio.

Fecha máxima de entrega: Martes 17 de abril de 2018 Hora: 11:59PM  
 ¡Los animamos a participar activamente en las actividades para que juntos construyamos nuestro aprendizaje!

Adjuntamos rubrica de evaluación y objetivo de la actividad.

ATT. EQUIPO INVESTIGADOR.

**ACTIVIDAD #2 DIAGRAMA DE FASE**

**ESTANDAR:** Relaciona la estructura de la materia con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

**COMPETENCIA:** Comprende y aplica los principios de conocimientos básicos de la química general y sus aplicaciones en la vida cotidiana que le permite interpretar la naturaleza de la materia.

**IDM:** Interpreta los resultados de experimentos en los que se observa la influencia de la variación de la temperatura (T) y la presión (P) en el cambio de estado de un grupo de sustancias, representándolos mediante el uso de gráficos y tablas.

**OBJETIVO:** Interpretar el significado de cada uno de los elementos que explican los cambios de estado de una sustancia en relación a la presión y la temperatura.

| INDICADORES DE CALIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD #2 |  |   |   |
|--|--|---|---|
| CRITERIO                                       | BUENO  | REGULAR   | DEFICIENTE  |
| <b>CONOCIMIENTO</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lee de grupos pequeños y está de acuerdo con su respuesta, muestra interés y es libre.</li> <li>con importantes, relevantes y pertinentes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se está de acuerdo con la lectura realizada y video.</li> <li>Algunas participaciones relevantes y pertinentes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuye con una justificación.</li> <li>Muy pocas participaciones relevantes, pertinentes y pertinentes.</li> </ul> |
| <b>COMUNICACIÓN</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza con puntualidad sus participaciones.</li> <li>demuestra interés y esfuerzo.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza con puntualidad sus participaciones.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las realiza con un de falta de interés con participaciones.</li> </ul>   |

Después de ver el video responde las siguientes preguntas en los comentarios de la publicación:

Menciona los puntos más importantes en un diagrama de fase  
 ¿Qué significan las tres curvas en un diagrama de fase?  
 Si pones a hervir agua en la tina, hierve a los 100°C ¿hervirá el agua a 100°C en la altura de La Paz, Bolivia 3640m sobre el nivel del mar? Justifica tu respuesta

hace 7 días

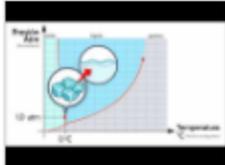
Ya no me gusta | A Yesenia Gonzalez, HectoR\_XD, Linda Vellojin y 3 otros les gusta esto

Figura 27. Actividad diagrama de fases

 **Lic. Esteban Sierra Herrera**  
comenzó el debate:

## ACTIVIDAD #2 VÍDEO RECURSO

Recurso para realizar la actividad #2  
[https://youtu.be/KIXe97ks\\_VY](https://youtu.be/KIXe97ks_VY)



### Diagrama de Fase - Recurso de estudio Método FC

Recurso para la temática de la próxima clase estudiantes de grado 10-02 de la IE Lacides C. Bersal Recurso tomado de MIN Educación Nacional Att. Eq...

WWW.YOUTUBE.COM

hace 7 días

👍 Ya no me gusta | A  Jorge Mario Dimas Fuentes, Yesenia Gonzalez, Linda Vellojin y 1 más les gusta esto

Añadir un comentario

Figura 28 .Recurso video diagrama de fases

### 5.2.3 Actividad #3 Wiki: Curva de calentamiento de una sustancia.

**Objetivo: Interpretar cada uno de los cambios que se presentan en una sustancia en relación con la temperatura en función del tiempo.**

Se diseñó una Wiki acerca de la curva de calentamiento de una sustancia, brindando como insumo utilizando un simulador que representa los cambios, diapositivas secuenciadas del fenómeno de estudio y finalmente editando en el programa Windows Live Movie Maker el cual el resultado final fue un vídeo, el cual se les suministró a los estudiante mediante la plataforma GoConqr, donde los estudiantes procedieron a realizar sus aportes a la Wiki. El termino Wiki proviene del Hawaiano wiki wiki, que significa rápido, las Wikis son un sitio web cuyas páginas pueden ser editadas por múltiples voluntarios a través del navegador. En el contexto del trabajo la Wiki se presenta como una herramienta informática que posibilita el trabajo colaborativo, ahora bien, que el estudiante construya la wiki tiene como finalidad que se convierta la actividad en un espacio virtual de dialogo de saberes, ya que en la wiki no solo van a colocar la información copiada y pegada, más bien, consulta e interpretación de esa información.

Para la realización de la wiki se seleccionó la temática de curva de calentamiento y la dinámica de esta consistió en que los estudiantes en base al recurso en primer lugar investigarán aquellos términos desconocidos dentro del recurso y luego argumentarlos dando su definición con sus propias palabras.

Tabla 7. Orientación para el desarrollo de la wiki. Actividad#3

| ÁREA: Ciencias Naturales  |   | ASIGNATURA: Química |  |
|---|---|---------------------|--|
| ACTIVIDAD N°: 3   | GRADO: 10   | GRUPO(S): 2         |  |
| NOMBRES DE DOCENTE (S):   | Jorge Dimas Fuentes – Esteban Sierra Herrera  |                     |  |
| ESTÁNDAR:   | Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.   |                     |  |
| COMPETENCIAS:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los cambios en una curva de calentamiento de una sustancia en relación a la temperatura y tiempo.</li> <li>• Explica la influencia de la temperatura y las transformaciones físicas que sufre la materia.</li> <li>• Propone ejemplos de aplicación de los conceptos</li> </ul> |                     |  |
| TEMA(S):  | Curva de calentamiento de una sustancia   |                     |  |
| <b>WIKI.</b><br>De acuerdo al contenido del recurso suministrado los estudiantes deben investigar y argumentan un concepto desconocido. |   |                     |  |

Para evaluar la actividad se sigue la rúbrica utilizada en actividad anterior.

Posteriormente se hizo el montaje en la plataforma Goconqr para disposición de los estudiantes.

Montaje de la actividad a la plataforma.

 **Lic. Esteban Sierra Herrera**  
comenzó el debate:

## ACTIVIDAD #3 WIKI CURVA DE CALENTAMIENTO DE UNA SUSTANCIA

A partir del recurso (vídeo) construir una Wiki Colaborativa.  
Del video tomarán un concepto desconocido, investigaran que significa, y finalmente argumentarán su significado.  
Además adjuntamos tabla de rubrica de evaluación de la actividad.  
<https://www.youtube.com/watch?v=hjCpEAco9nE&feature=youtu.be>

| RUBRICA DE EVALUACIÓN DEL FORO |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
| CRITERIO                       | ORO   | PLATA   | BRONCE  |
| OPINIONES                      | Son de propia iniciativa y están de acuerdo con su experiencia, lecturas previas y vídeo. | Solo están de acuerdo con la lectura realizada y vídeo. | Superficiales sin una justificación.                            |
|                                | Son importantes, relevantes y pertinentes.  | Algunas participaciones relevantes y pertinentes        | Muy pocas participaciones relevantes, coherentes y pertinentes. |
| CUMPLIMIENTO                   | Realiza con puntualidad sus participaciones.  | Realiza con puntualidad sus participaciones.            | Las realiza con un de fase de tiempo sus participaciones.       |
|                                | Demuestra interés y esfuerzo.   |   |   |



**Curva de calentamiento**  
Recurso para la realización de la Wiki Estudiantes de grado 10-02  
Lacides C. Bersal Att. Equipo investigador Universidad de Córdoba  
[WWW.YOUTUBE.COM](http://WWW.YOUTUBE.COM)

hace menos de 1 minuto

 Me Gusta

Figura 29. Wiki y recuso multimedia de las curva de calentamiento de una sustancia

#### 5.2.4 Actividad #4 Video presentación : clasificación de materia

**Objetivo: clasificar la materia como elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea e identificar una sustancia o mezcla partir de alguna de sus propiedades características.**

Se diseñó un presentación en Prezi acerca de la clasificación de la materia utilizando imágenes de compuestos y mezclas que comúnmente se tiene en casa con el fin de relacionar los conceptos aplicados en la activad con la experiencia previa que tienen los estudiantes con las sustancias, compuestos y mezclas.

A lo largo de la historia el hombre, con el fin de conocer y comprender el mundo que lo rodea, ha propuesto diversos modelos conceptuales que le permitan interpretar la razón de la diversidad de los materiales existente en la tierra, así como sus cambios químicos y físicos. La necesidad de clasificar los materiales según la utilidad y el surgimiento de métodos analíticos, supuso el objetivo de organizar adecuadamente la materia e introducir conceptos como sustancia, mezclas y compuesto de acuerdo a los procesos en los que se pueden separar. Sin embargo los conceptos de sustancia y compuesto o mezclas a desde el punto de vista macroscópico y submicroscópico resulta no muy bien asimilado por los estudiantes; por el hecho de que no es posible desde la propia experiencia cotidiana tener un acercamiento visible y tangible con el mundo submicroscópico, el mundo de los átomos y moléculas, el acercamiento que tenemos son las representaciones abstractas a través de símbolos, representaciones (Bernarroch, 2000). Por esta razón, la dificultad de relacionar el mudo de los átomos con el mundo macroscópico no permite la asimilación correcta de los conceptos y poder diferenciar

las sustancias, compuestos, mezclas y los cambios físicos o químicos que permiten identificar sus características.

La elección de la herramienta para la presentación tuvo el criterio de selección en cuanto a que el contenido fuese visualmente atractivo y ordenado. Por esta razón se utilizó Prezi aprovechado que con esta herramienta se puede hacer una presentación que sea más impactante, gracias a las animaciones que posee, puede captar la atención de quien ve el contenido. La presentación fue realizada por el equipo investigador y transmitida a los estudiantes en formato video por medio de la herramienta Camtasia Studio y posteriormente se hizo el montaje en la plataforma Goconqr donde los estudiantes visualizarían el contenido y aplicarían los conceptos en la resolución de un problema y usar el criterio según las características de un tipo de materia clasificarla

Tabla 8. Orientaciones para el desarrollo de la actividad #4

| ÁREA: Ciencias Naturales  |  | ASIGNATURA: Química |  |
|---|--|---------------------|--|
| ACTIVIDAD N°: 4   | GRADO: 10  | GRUPO(S): 2         |  |
| NOMBRES DE DOCENTE (S):   | Jorge Dimas Fuentes – Esteban Sierra Herrera   |                     |  |
| ESTÁNDAR:   | Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.  |                     |  |
| COMPETENCIAS:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece las diferencias entre sustancia, compuesto y mezcla</li> <li>• Identifica las características de las mezclas homogéneas y heterogéneas</li> <li>• Platea ejemplos de aplicación de los conceptos</li> </ul> |                     |  |
| TEMA(S):  | Clasificación de la materia  |                     |  |
| Video presentación en Prezi :<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=PR3BvzWBA6w&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=PR3BvzWBA6w&amp;feature=youtu.be</a>  |  |                     |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Luego de ver la presentación acerca del tema de clase los estudiantes deben plantear una solución a una situación problema para aplicar los conceptos de mezclas e edificar sus características.</li> <li>✓ Por último por medio de imágenes de sustancias y mezclas comunes los estudiantes las clasificarán de acuerdo con la información presentada.</li> </ul> |  |                     |  |

En secuencia con la anterior actividad se siguió el criterio de evaluación según rubrica de la las actividades anteriores (ver tabla 5)

### Montaje en la plataforma Goconqr



Jorge Mario Dimas Fuentes en el grupo Química 10-02 Lacides comenzó el debate:

#### ACTIVIDAD # 4. CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

Buenas noches jóvenes  
 el siguiente vídeo corresponde al tema de clase clasificación de la materia deben observar el vídeo y en los comentario hacer su aporte sobre la pequeña actividad propuesta al final del vídeo.  
 el tiempo limite para participar en la actividad es hasta las 12 : 00 PM del día jueves  
<https://www.youtube.com/watch?v=PR3BvzWBA6w&feature=youtu.be>

Rubrica de la actividad

| RUBRICA DE EVALUACIÓN DEL FORO |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
| CRITERIO                       | ORO   | PLATA   | BRONCE  |
| OPINIONES                      | Son de propia iniciativa y están de acuerdo con su experiencia, lecturas previas y vídeo. | Solo están de acuerdo con la lectura realizada y vídeo. | Superficiales sin una justificación.                            |
|                                | Son importantes, relevantes y pertinentes.  | Algunas participaciones relevantes y pertinentes        | Muy pocas participaciones relevantes, coherentes y pertinentes. |
| CUMPLIMIENTO                   | Realiza con puntualidad sus participaciones.  | Realiza con puntualidad sus participaciones.            | Las realiza con un de fase de tiempo sus participaciones.       |
|                                | Demuestra interés y esfuerzo.   |   |   |

**Clasificación de la materia**  
 Recurso para la realización de la actividad #4 acerca de la clasificación de la materia grado 10-02 IE Lacides C. Bersal Aplicación del método Flip...  
 WWW.YOUTUBE.COM

Figura 30. Montaje actividad #4 en la plataforma Goconqr

### 5.2.5 Actividad #5 Video animado: Métodos de separación de mezclas

**Objetivo: Identificar cada uno de los tipos de métodos para realizar la separación de mezclas homogéneas y heterogéneas y su relación con la vida cotidiana.**

En la vida cotidiana es común utilizar distintos tipos de mezclas y estas se pueden ver en el laboratorio que todas las casas poseen, la cocina donde se pueden ver

mezclas homogéneas y heterogéneas, para la utilización de estas mezclas es necesario un tipo de separación de mezclas para obtener sustancias puras.

Existe en la enseñanza de la química un conflicto en los conceptos y su relación en la vida cotidiana, que consiste en la incongruencia entre la interpretación de los significados de los conceptos de la química y el contexto (Siso, Estrada, Carrascal, & Mendoza, 2014). Por lo cual la siguiente actividad consistió en una observación de un vídeo antes de la clase y después de esto los estudiantes en base a este buscaron ejemplos de la vida cotidiana acerca de los tipos de mezclas para separar mezclas homogéneas y heterogéneas.

El criterio de selección del material fue tenido en cuenta que los conceptos fueran claros, el vídeo no extenso, para mantener la atención del estudiante y valiéndose de la herramienta PowToon aprovechando las animaciones para presentar un contenido visual, atractivo y ameno.

Tabla 9. Orientaciones para el desarrollo de la actividad #5

| ÁREA: Ciencias Naturales |  | ASIGNATURA: Química |  |
|--------------------------|--|---------------------|--|
| ACTIVIDAD N°: 5          | GRADO: 10  | GRUPO(S): 2         |  |
| NOMBRES DE DOCENTE (S):  | Jorge Dimas Fuentes – Esteban Sierra Herrera   |                     |  |
| ESTÁNDAR:                | Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.  |                     |  |
| COMPETENCIAS:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece las relaciones entre las mezclas homogéneas y heterogéneas y la forma como se utilizan en la vida cotidiana.</li> <li>• Diferencia el tipo de técnica para separar mezclas homogéneas y para separar mezclas heterogéneas.</li> <li>• Platea ejemplos de aplicación de los conceptos</li> </ul> |                     |  |

**TEMA(S):** Tipos de separación de mezclas

Video de PowToon :

<https://www.youtube.com/watch?v=wbjWuN1NkeQ&feature=youtu.be>

- ✓ Después de ver el video buscar ejemplos cotidianos donde se utilicen una de las técnicas de separación de mezclas, y publicar en la plataforma GoConqr en las publicaciones de debate.

Como en las anteriores actividades la evaluación de la actividad #5 se hizo con base en la rúbrica de la tabla 5.

Montaje en la plataforma.

**Jorge Mario Dimas Fuentes** comenzó el debate:

### ACTIVIDAD #5 TÉCNICAS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS

Después de ver el vídeo busca ejemplos cotidianos en donde se utilicen algunas de las técnicas de separación de mezclas . haz tu aporte en los comentarios. esta actividad estará disponible hasta el... [Mostrar más](#)

| RUBRICA DE EVALUACIÓN DEL FORO |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
| CRITERIO                       | ORO   | PLATA   | BRONCE  |
| <b>OPINIONES</b>               | Son de propia iniciativa y están de acuerdo con su experiencia, lecturas previas y vídeo.<br><br>Son importantes, relevantes y pertinentes. | Solo están de acuerdo con la lectura realizada y vídeo.<br><br>Algunas participaciones relevantes y pertinentes | Superficiales sin una justificación.<br><br>Muy pocas participaciones relevantes, coherentes y pertinentes. |
| <b>CUMPLIMIENTO</b>            | Realiza con puntualidad sus participaciones.<br><br>Demuestra interés y esfuerzo.   | Realiza con puntualidad sus participaciones.  | Las realiza con un de fase de tiempo sus participaciones.   |

**Metodos de separacion de mezclas.**  
Aquí encontrarás lo que es una mezcla y la explicación de los nueve tipos de separación de mezclas que existen.-- Created using PowToon - Free sig...  
[WWW.YOUTUBE.COM](http://WWW.YOUTUBE.COM)

hace 4 minutos

Figura 31. Montaje de la actividad #5 en la plataforma Goconqr



Figura 32. Recurso comentario actividad #5

### 5.3 Objetivo 3. Implementar el método Flipped Classroom en el curso de química de grado 10 a través del uso de actividades en la plataforma GoConqr.

Para dar cumplimiento a este tercer objetivo en primer lugar se hizo una inducción a los estudiantes acerca del método Flipped Classroom con su metodología y se realizó la inducción a la plataforma GoConqr, los recursos y actividades, y la forma en como el trabajo se realizaría, se tomaron en cuenta los datos de los estudiantes, acerca de las herramientas que poseen para realizar las actividades tales como Tablet, ordenador, móviles, así como su acceso a internet; y el manejo de plataformas virtuales, redes sociales, chats de WhatsApp. Para conocer esto se aplicó a los estudiantes una encuesta arrojando los siguientes resultados.

Tabla 10. Datos recursos tecnológicos utilizados por los estudiantes

| <i>Ítem</i>   | <b>1</b>               | <b>2</b>             | <b>3</b>             |
|---|------------------------|----------------------|----------------------|
| <i>Ítem 1. ¿Tienes internet en casa?</i>                        | SI. 9 (32%)            | NO. 19 (68%)         |                      |
| <i>Ítem 2. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utilizas?</i> | Computador.<br>9 (32%) | Celular.<br>15 (54%) | No posee<br>4 (14%)  |
| <i>Ítem 3. ¿Qué tipo de plataforma utilizas más?</i>            | YouTube<br>4 (14%)     | Facebook<br>10 (36%) | WhatsApp<br>14 (50%) |

De acuerdo a los datos de la tabla anterior es preciso analizar que uno de los dispositivos más utilizados son los móviles como el teléfono celular, y el uso de estos ha cambiado la forma en como nos comunicamos, en el contexto de la escuela el uso de este dispositivo puede ser un elemento distractor este hecho se corrobora en el análisis del objetivo 1, donde se afirma que el problema de los estudiantes radica considerablemente en la falta de atención y el desinterés por la asignatura; este factor distractor se puede convertir en una herramienta para el aprendizaje, donde se pueda llevar el contenido a estos dispositivos móviles y que el estudiante pueda utilizarlo de manera asertiva. Al respecto Dillon (2011) afirma que los celulares al igual que las otras nuevas tecnologías encierran un potencial educativo que no convendría desaprovechar, gracias a su facilidad de uso y portabilidad, y por ser un medio de gran poder puede generar espacios de comunicación y gestión de la información; para esto es necesario que el docente genere y guie este canal para generar una interactividad entre los estudiantes y el mismo. En relación a esto y con los datos de la tabla 12 es evidente que los estudiantes prefieren utilizar estos canales por lo cual se hizo pertinente en la implementación hacer un grupo de WhatsApp y dado el hecho que la plataforma

GoConqr también presenta una versión para dispositivos móviles significó una ventaja para aplicar Flipped Classroom gracias a la conectividad que nos permite la aplicación de estos dispositivos y la inclusión de la educación en estos, contribuyendo en el buen uso de las herramientas tecnológicas.

A partir de esto se crearon los correos y usuarios de cada uno de los estudiantes participantes en el estudio.

The screenshot displays the GoConqr interface for a course named "Química 10-02 Lacides". The user profile at the top left is "Lic. Esteban Sierra Herrera" (Profesor). The course page shows 27 members. A search bar is present above the member list. The member list includes:

| Nombre                      | Rol           | Se unió hace |
|-----------------------------|---------------|--------------|
| Lic. Esteban Sierra Herrera | Administrador | 10 días      |
| Jorge Mario Dimas Fuentes   | Administrador | 10 días      |
| Lic. Esteban Sierra         | Administrador | 19 días      |
| HectoR_XD                   |               | 3 días       |
| laura mora                  |               | 7 días       |
| Mariana Arbelaez Peñates    |               | 11 días      |
| maria marzan mercado        |               | 11 días      |
| carmen izquierdo            |               | 11 días      |
| Brayan Padilla              |               | 12 días      |
| Linda Vellojin              |               | 12 días      |
| andy zurita                 |               | 12 días      |
| yeraudis benitez kando      |               | 12 días      |
| Juan Pablo Ruiz Salcedo     |               | 12 días      |
| Yei Tuiran                  |               | 12 días      |
| Mariana Arbelaez peñates    |               | 13 días      |

The sidebar on the left includes options like "Mi GoConqr", "Asignaturas", "Cursos", "Grupos", "Descubrir Grupos", "Contenido Sugerido", "GoConqr Hub", "Ayuda y FAQ", and "Planes".

Figura 33. Grupo de estudiantes en la plataforma Goconqr

### 5.3.1 Implementación Actividad 1. Propiedades de la materia

Para la implementación de esta actividad se dispuso de un tiempo pertinente para la visualización y realización de esta actividad; y aunado a esto se agregaron recursos como glosario de términos y una lectura complementaria acerca de las propiedades de la materia; esta primera actividad consistió en un foro en el cual los estudiantes debían diferenciar dos conceptos relacionados como son la masa y el peso que son propiedades generales de la materia, buscando que los estudiantes desarrollarán las competencias con respecto a la interpretación, argumentación y proposición.

De los 27 estudiantes registrados en la plataforma de trabajo 18 de estos participaron de la actividad 1, los cuales arrojaron los siguientes datos.

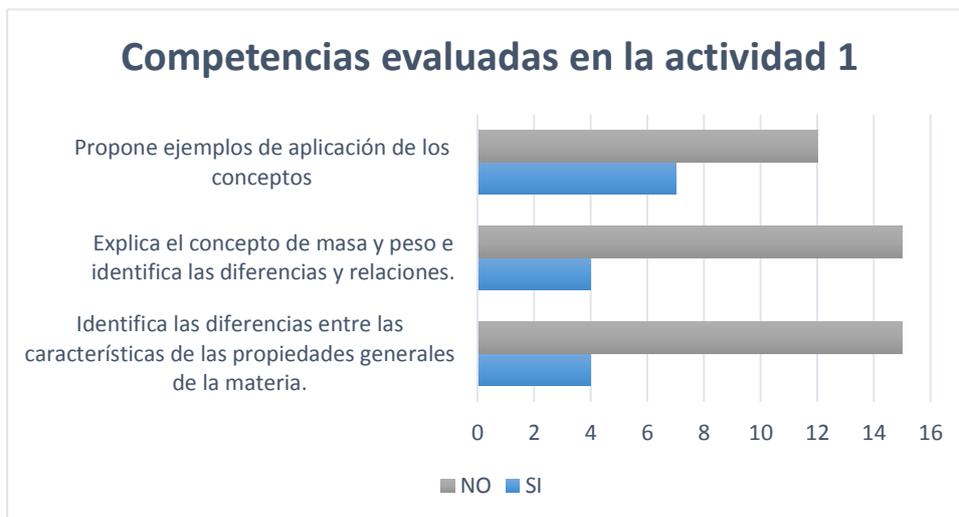


Figura 34 . Evaluación actividad 1

De acuerdo a la gráfica se evidencia que en este primer momento de la implementación los estudiantes no alcanzaron a desarrollar las competencias interpretativas y propositivas, sin embargo sabiendo que el método Flipped Classroom permitió que los estudiantes trabajaran en un primer momento la revisión de los contenidos y luego en clase presencial se retroalimentó esta actividad, donde se observó el cambio de actitud del estudiante en cuanto al interés y atención en la clase, ya que el contacto del estudiante con los contenidos antes de la clase favorece la actitud participativa, donde el estudiante dejó la actitud pasiva en clase, el foro virtual como un medio de comunicación se constituye en una herramienta potencial para inducir a un aprendizaje profundo, (Garibay, 2013) ya que permite a los estudiantes articular sus ideas desde distintas fuentes de discusión, promoviendo la argumentación, la capacidad de síntesis y el pensamiento crítico a través de varias formas de interacción distribuida en diferente espacio y tiempo (Tagua, 2006) de acuerdo a esto se compartieron saberes para despejar las dudas, aclarar los conceptos para la mejor asimilación de estos y promover un aprendizaje significativo. La interacción entre docentes, estudiantes y entre estudiantes en entorno virtual generó un ambiente resultante de construcción del conocimiento de manera conjunta.

## Foro Virtual

👍 Ya no me gusta | A  Lic. Esteban Sierra ,  Jorge Mario Dimas Fuentes, Milagros Lili Marlen Mangones Urango y 6 otros les gusta esto | Reportar

💬 Ver comentarios previos

 **Mariana Arbelaez Peñates** 2. Claro que si. Si estuvieras parado sobre el suelo de la luna pesarías menos porque la gravedad de la luna es menor que en la tierra - solo la sexta parte que la gravedad de la tierra- y... [Mostrar más](#)  
Me Gusta · Responder · Reportar · 👍 1 · hace 12 días

 **Jorge Mario Dimas Fuentes** Muy bien muchachos pero, recuerden que la masa es la cantidad de materia que posee un cuerpo y esta no cambia independientemente donde se encuentre. El peso está relacionado con la masa en cuanto que depende de la gravedad, si la gravedad es menor o mayor esa misma masa de 10kg que plantea el foro pesará distinto. [Mostrar menos](#)  
Me Gusta · Responder · Reportar · hace alrededor de 24 horas

 **Juan Pablo Ruiz Salcedo** Yo pienso que la masa varía pero no cambia , lo que varía es la gravedad . Por que si yo aquí en la tierra peso 60 kilos y voy a la luna sigo pesando los mismos 60 solo que su gravedad cambia y allá se siente de menos masa . [Mostrar menos](#)  
Me Gusta · Responder · Reportar · hace alrededor de 22 horas

Añadir un comentario

Figura 35. Respuestas de los estudiantes en la actividad 1

### 5.3.2 Implementación Actividad 2. Diagrama de fases

En secuencia con la actividad anterior se implementó la siguiente actividad bajo el método Flipped Classroom, previamente informados los estudiantes mediante el canal tomado para la comunicación como lo fue el grupo creado en WhatsApp; al iniciar la aplicación de esta actividad se observó que los estudiantes se encontraban más motivados y atentos a realizar la actividad, donde constantemente realizaban preguntas

al equipo investigador sobre los recursos que disponían para dicha realización. Este hecho resultó ser provechoso para esta etapa de la implementación, ya que los estudiantes en este segundo momento de trabajo, con recursos virtuales y actividades en la plataforma; se observó en ellos un cambio en cuanto al manejo de estas herramientas, dado que los alumnos ya se encontraban trabajando de forma autónoma en la plataforma bajo la guía del equipo investigador. De acuerdo a esto se destaca que la plataforma como entorno virtual de aprendizaje genera en los estudiantes actitud de responsabilidad con su propio aprendizaje, convirtiéndose en un estímulo que activa una variedad de sucesos internos que provoca un comportamiento generando una respuesta (Gagné, 1985) en el cambio de rol a sujeto activo suscita a una motivación o una actitud interna positiva frente al nuevo aprendizaje (Carrillo et al., 2009) sacándolo de su zona de confort haciéndolo protagonista de su proceso de aprendizaje.

Con el desarrollo de esta actividad se evaluó de acuerdo a las competencias planteadas en el diseño de esta actividad, arrojando los siguientes resultados

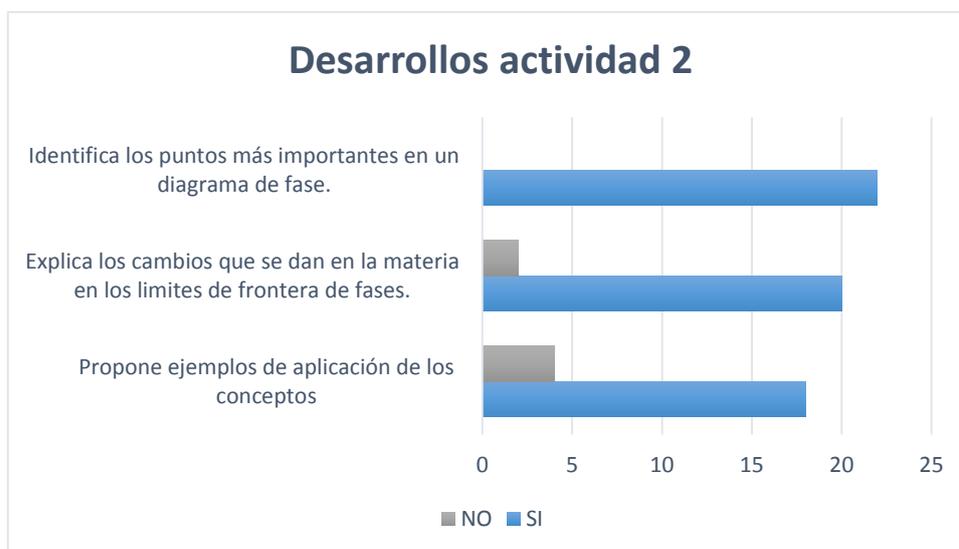


Figura 36. Evaluación actividad 2

Comparando estos datos con respecto a los arrojados en implementación de la actividad 1 se corrobora lo dicho anteriormente, la motivación de los estudiantes en esta actividad propició que los resultados, en cuanto a las competencias que debían lograr, fueran positivos, en la gran mayoría de los estudiantes que participaron en la actividad.

Evidencia de esto son las respuestas de los estudiantes, analizadas por los investigadores, y de manera complementaria en la clase presencial aquellos estudiantes que quedaron con dudas en cuanto a la temática, se realizó un debate, se trabajaron otros ejemplos y análisis de gráficas para la un mejor asimilación de los conceptos.



👍 Ya no me gusta | A Yesenia Gonzalez, HectoR\_XD, Linda Vellojin y 3 otros les gusta esto  
ya no me gusta · responder · reportar · 📧 2 · hace 9 días

💬 1 respuesta

 **yeraudis benitez kando** 1. los puntos mas importantes del diagrama de fases son: punto triple, punto critico y punto de congelación o ebullición normal. 2. las tres curvas en el diagrama de fases son denominadas... [Mostrar más](#)  
Ya no me gusta · Responder · Reportar · 👍 2 · hace 9 días

 **Jorge Mario Dimas Fuentes** Muy bien Yeraudis tienes medalla de ORO en la actividad  
Me Gusta · Responder · Reportar · hace 1 día

 **Juan Pablo Ruiz Salcedo** 1. Los puntos son : Triple , crítico, fusión normal y ebullición normal . 2. Las curvas son las líneas de equilibrio que indican las condiciones de presión y temperatura , son límites del... [Mostrar más](#)  
Ya no me gusta · Responder · Reportar · 👍 2 · hace 9 días

 **Jorge Mario Dimas Fuentes** muy bien tienes medalla de PLATA en la actividad • Recuerda la presión atmosférica es menor en un lugar donde se encuentre más alto que al nivel del mar • La presión atmosférica es mayor... [Mostrar más](#)  
Me Gusta · Responder · Reportar · 👍 1 · hace 1 día

Añadir un comentario

Figura 37. Respuestas de los estudiantes a la actividad 2

En esta ilustración se evidencia la participación de los estudiantes, construcción propia en base de los recursos que fueron posteados, realizándoles la respectiva retroalimentación teniendo en cuenta los criterios en la rúbrica con el carácter significativo de las puntuaciones (Oro, plata y bronce) y el respectivo comentario de refuerzo.

### **5.3.3 Implementación Actividad 3. Curva de calentamiento de una sustancia**

Para la implementación de esta actividad se montó el video creado por el equipo investigador como el recurso base para el tema de la clase, sabiendo que una Wiki resulta ser el recurso para afianzar lo visto en el video, y conceptos relacionados con el tema, la Wiki como herramienta para generar espacios de debate y construcción social del conocimiento favoreció el aprendizaje cooperativo generando espacios de convivencia, interacción, y ayudar a aquellos compañeros que no poseen las herramientas tecnológicas (Ver tabla 14, ítem 2) para la realización de la Wiki, pero cada uno hizo su aporte de forma individual. Complementaria a la actividad virtual en la clase presencial se analizaron cada uno de los conceptos, haciendo las puestas en común acerca de las participaciones de los estudiantes. El tema trabajado en clase fue la curva de calentamiento, donde se analizaron gráficos que representan los cambios físicos que sufre una sustancia bajo la influencia de la temperatura en función del tiempo, y surgió la necesidad de diferenciar dos conceptos muy relacionados entre sí, como lo es el concepto de temperatura y calor; ya que había una confusión entre estos dos conceptos por parte de los estudiantes, para esto se utilizó un OVA que ayuda a la representación de moléculas donde se variaba la temperatura suministrándole calor y la relación de estos conceptos en los cambios de estados de la materia.

La valoración de esta actividad se tornó muy significativa y motivadora para los estudiantes por darle importancia al despejar las dudas, y la retroalimentación de la actividad virtual, en este sentido la evaluación de cada actividad está enfocada desde una visión constructiva y formativa creando espacios abiertos a la creatividad, la indagación; donde se aclaren dudas y se creen otras permitiendo la interrelación estudiantes maestros, de hecho Restrepo, Sarmiento & Ramos (2000) enfatizan en que la evaluación no debe reducirse a la repetición o memorización de datos, sino, que se convierta en un espacio de discusión de saberes en donde el estudiante y docente se encuentran para debatir o compartir puntos de vista.

Para conocer los desarrollos logrados con la actividad virtual y luego complementado con la retroalimentación se muestran en la siguiente gráfica.

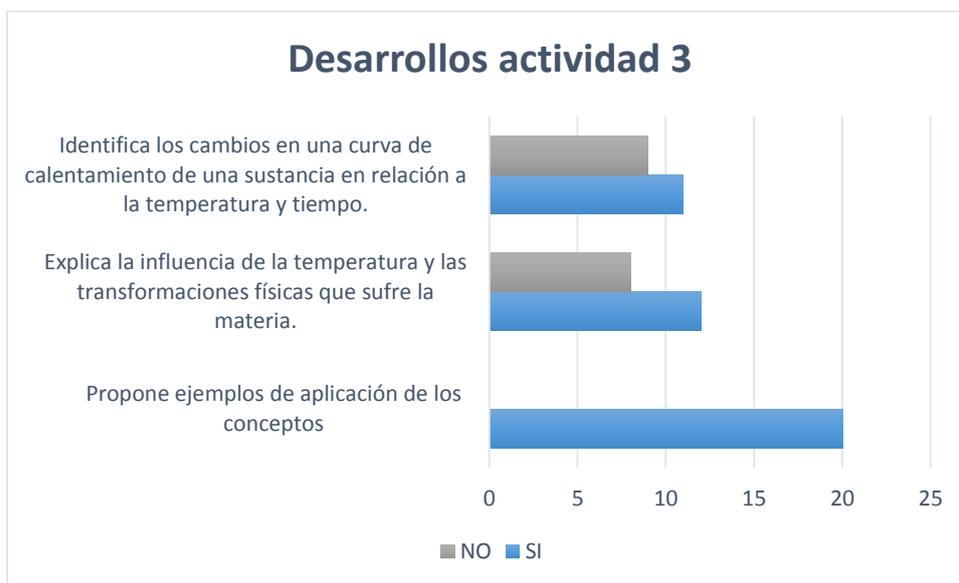


Figura 38. Evaluación actividad 3

Los datos muestran que la Wiki permitió que los estudiantes desarrollaran la capacidad propositiva importante para generar una actuación crítica y creativa en los estudiantes que se caracteriza por plantear alternativas de solución a problemas suscitados por cualquier situación, en el caso de las ciencias fortalecer estas competencias es crucial, para el desarrollo de una actitud investigativa, donde lo que aprende el estudiante en la escuela tenga significado en su contexto y partir de esto sea un ente solucionador de problemas.

En la siguiente gráfica se observa el recurso y la definición que los estudiantes construyeron en base a este recurso.



**Curva de calentamiento**  
Recurso para la realización de la Wiki Estudiantes de grado 10-02  
Lacides C. Bersal Att. Equipo investigador Universidad de Córdoba  
WWW.YOUTUBE.COM

hace 2 días

Ya no me gusta | A Jorge Mario Dimas Fuentes, Yesenia Gonzalez y Lic. Esteban Sierra Herrera les gusta esto

Ver comentarios previos

**Yei Tuiran** TEMPERATURA: Grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera.  
Me Gusta · Responder · Reportar · hace alrededor de 5 horas

**kei tuiran** TEMPERATURA: Grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera.  
CALOR: Energía que se manifiesta por un aumento de temperatura y procede de la transformación de otras energías; es originada por los movimientos vibratorios de los átomos y las moléculas que forman los cuerpos. También, es: Sensación que se experimenta al entrar en contacto con un cuerpo caliente o al estar en un ambiente caliente. [Mostrar menos](#)  
Me Gusta · Responder · Reportar · hace alrededor de 5 horas

Figura 39. Respuestas de los estudiantes en la actividad 3

#### 5.3.4 Implementación Actividad 4. Clasificación de materia

En la implementación de esta actividad en primer lugar se publicó en la plataforma GoConqr la actividad diseñada correspondiente a la clase siguiendo las pautas del método Flipped Classroom poniendo a disposición de los estudiante los contenidos antes de la clase, el tema correspondiente siguiendo la secuencia temática de la unidad propiedades de la materia, fue clasificación de la materia, mediante un vídeo que contenía una presentación en Prezi elaborada por los autores, después de ver el video los estudiantes respondieron a una situación problema donde tenían que aplicar los conceptos relacionados, y finalmente en clase presencial se hizo una retroalimentación de los conceptos no asimilados por los estudiantes, la aplicación de esta actividad permitió que los estudiantes relacionaran sus conocimientos previos con los nuevos conceptos acerca de las mezclas homogéneas y heterogéneas, aportando ejemplos de cada una de estas en relación con su contexto; tornándose entonces la clase en un ambiente de aprendizaje significativo. Para Ausubel (1983) la clave del aprendizaje significativo consiste en la relación que se establecen entre los nuevos conceptos y las ideas existentes en la estructura cognitiva del sujeto, es por esto que la eficacia de este tipo de aprendizaje depende de su significatividad es decir, que el estudiante pueda darle significado y aplicabilidad a los nuevos conocimientos y no se reduzca el proceso de aprendizaje a técnicas memorísticas.

El desempeño en esta actividad donde 21 de la muestra de 28 estudiantes que participaron se muestran en la siguiente gráfica.

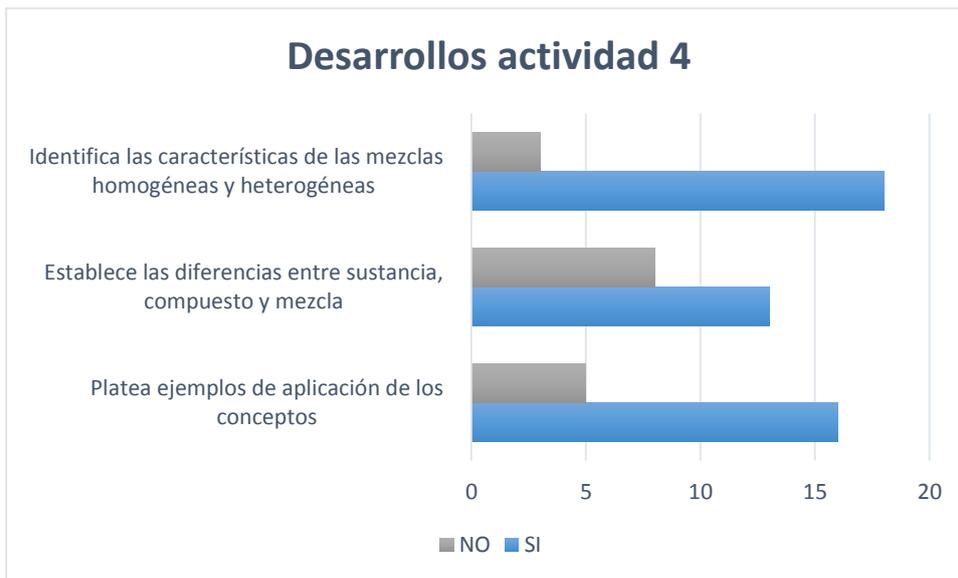


Figura 40. Evaluación actividad 4

La grafica muestra que el mayor logro con esta actividad fue que los estudiantes lograron identificar las características de las mezclas homogéneas y heterogéneas, por el hecho que se utilizó un lenguaje contextualizado evitando tecnicismos, orientándolo al aprendizaje de los estudiantes. Considerando que una de las características del aprendizaje desde una perspectiva constructivista, además de ser un proceso activo con participación autónoma del que aprende, es decir autodirigido; es constructivo basado en el conocimiento previo y en la interpretación de las experiencias individuales, es un proceso emocional; la adquisición del conocimiento precisa de una actitud positiva frente a nuevas ideas o conceptos, es un proceso social que ocurre en interacción con otros en el ambiente de aprendizaje (Docentes, estudiantes y entre estudiantes) y sobre todo es un proceso situado ósea, siempre tiene lugar en un contexto o situación específica. (Mandl & Kopp, 2005).

La implementación de esta actividad con el método Flipped Classroom permitió que los estudiantes de manera activa y autodirigida relacionaran la información con sus

conocimientos previos y el contexto, sabiendo que, la actividad estaba enfocada de manera que los estudiantes interpretaran una situación problema, gracias a la modalidad del FC con el primer acercamiento del estudiante con el contenido a través del video el objetivo se pudo desarrollar de manera significativa, evidenciado por una mayor participación de los estudiantes en clase presencial.

### Participación de los estudiantes en la plataforma GoConqr.

**Jorge Mario Dimas Fuentes** comenzó el debate:

#### Preguntas de la actividad #4

De acuerdo a la imagen y después de ver el video de la actividad #4 identifica que tipo mezcla o sustancia es

De acuerdo con las siguientes imágenes identifica que tipo de mezcla o compuesto es

1. SAL  
2. Salada  
3. Aceite  
4. Café  
5. Pan

**para pensar**

De acuerdo con la información presentada plantea un solución a la siguiente cuestión

Si un compañero de la clase coloca sobre una mesa dos vasos idénticos, uno lleno de agua y otro de agua salada, y te pide que identifiques cuál es cada uno, ¿cómo procederías para averiguarlo sin beber de ninguno de ellos?

ahora bien si en vez de lo anterior se colocaran un vaso de agua con aceite y el otro vaso de agua con azúcar ¿ que diferencias podrías identificar entre las mezclas de agua con aceite y agua con azúcar?

**Candy Martínez** 1.homogenea 2.heterogeneas 3.homogeneas 4.homogenea 5. heterogenea  
Me Gusta · Responder · Reportar · 2 · hace alrededor de 14 horas

**Oscar Ramirez** 1. Homogéneas 2. Heterogéneas 3. Heterogéneas 4. Homogénea 5. Heterogénea  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace alrededor de 14 horas

**kei tuiran** 1. Compuesto (iónico) inorgánico (homogéneo) 2. Mezcla heterogénea 3. Mezcla heterogénea 4. Mezcla homogénea 5. Elemento (sustancia pura)  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace alrededor de 14 horas

**Yei Tuiran** 1. Compuesto (iónico) inorgánico (homogéneo) 2. Mezcla heterogénea 3. Mezcla heterogénea 4. Mezcla homogénea 5. Elemento (sustancia pura)  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace alrededor de 14 horas

**Me Gusta · Reportar**

**Marlon Raveles** A) Podemos Distinguirlos ya que el agua salada tiene muchas sales solubles y Tiene Muchos minerales Que no podemos ver aparte del agua común B) Pude identificar que agua con aceite. El aceite queda en la parte superior del agua y que agua con azúcar no porque queda en la parte inferior del agua  
Mostrar menos  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace 1 día

**Yei Tuiran** En el ejemplo 1: se pueden distinguir porque el agua salada presenta, además de ligera turbidez, se pueden observar algunos gránulos (cuando la sal no está bien disuelta en el agua). En el...  
Mostrar más  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace alrededor de 14 horas

**kei tuiran** En el ejemplo 1: se pueden distinguir porque el agua salada presenta, ligera turbiedad, y además se pueden observar algunos gránulos (cuando la sal no está bien disuelta en el agua). En el...  
Mostrar más  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace alrededor de 14 horas

**Juan Camilo Monsalve** 1. Se puede distinguir el agua salada del normal gracias a que en el agua salada se observa que se torna un poco turbia y también se pueden ver algunos fragmentos de dicho mineral. ...  
Mostrar más  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace alrededor de 13 horas

Añadir un comentario

Figura 41. Respuestas de os estudiantes en la actividad 4

### 5.3.5 Implementación Actividad 5. Métodos de separación de mezclas.

En la implementación de esta actividad tomando como herramienta la plataforma educativa GoConqr, en este ambiente de aprendizaje los estudiantes observaron un video hecho con la aplicación PowToon que permite que el contenido se presente de una manera llamativa, animada para captar la atención del estudiante, con antelación se proporcionaron los recursos para la realización de esta actividad, ellos participaron dando ejemplos cotidianos de algunas de las técnicas de separación de mezclas relacionando los conceptos según la información dada. Uno de los alcances significativos con la realización de esta actividad es que los estudiantes lograron articular los conceptos de las actividades anteriores con la presente; proponiendo ejemplos de aplicaciones.

Todas las actividades implementadas de manera secuenciada, complementadas con los recursos como mapas mentales, fichas de estudio, disponibles en el ambiente de aprendizaje creado gracias a la plataforma GoConqr permitieron aplicar los enfoques del constructivismo aprovechando la potencialidad de las TIC, dándole la oportunidad a los estudiantes desarrollar las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas; fundamental en el aprendizaje de las ciencias, de acuerdo a lo anterior Flipped Classroom es un método efectivo para alcanzar los objetivos educativos según el enfoque que el docente proponga para aplicar los distintos modelos de aprendizaje.

La evaluación de la actividad virtual se ve representada en la siguiente gráfica.

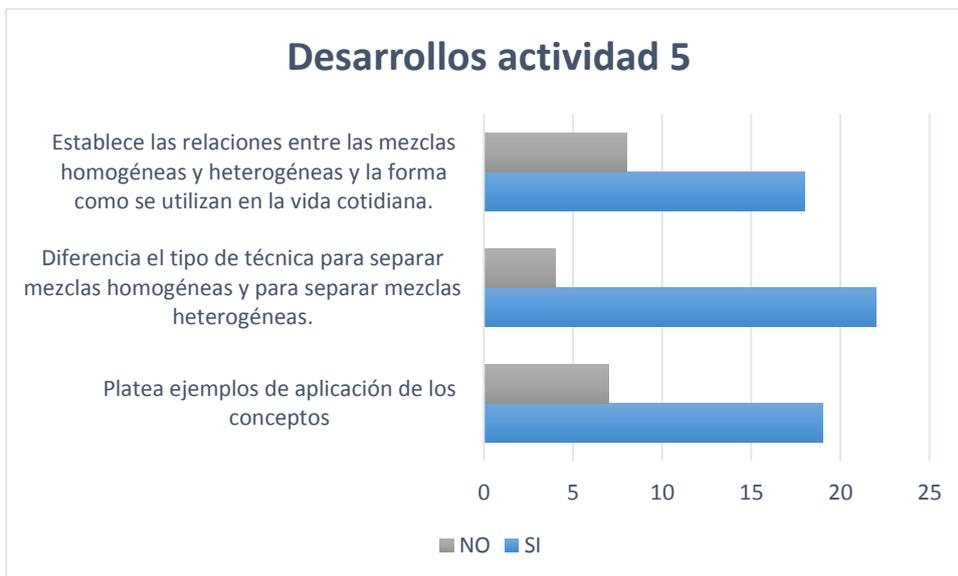


Figura 42. Evaluación actividad 5

Como se observa en la figura se observa que un gran porcentaje de los estudiantes logró un desarrollo en las competencias según la actividad planteada, el nivel de complejidad de la actividad influyó en las respuestas positivas de los estudiantes, y mantuvo la motivación uno de las categorías que influyen en el aprendizaje de los estudiantes de esta Institución que fue identificado en el análisis del primer objetivo de esta investigación; otro factor importante es el desarrollo de las actividades de manera gradual y orientadas a que el estudiante aproveche los recursos educativos en el ambiente de la plataforma, indague, se cuestione, despierte la curiosidad y no realice una actividad simplemente por el compromiso. Brindar la información de una manera básica no significa que no represente ningún nivel de complejidad, es poner en práctica las estrategias adecuadas para que el estudiante pueda asimilar el aprendizaje, desarrollar el interés por la educación que recibe, además de

esto respetando el ritmo de aprendizaje de los estudiantes consistente en prestar atención a los conocimientos previos, las necesidades, las capacidades y las percepciones de los estudiantes en los procesos de enseñanza- aprendizaje (OIE-UNESCO, 2017). Por esta razón el método FC siendo un método centrado en el alumno es ventajoso cuando se aplica como estrategia para reforzar los contenidos a aquellos estudiantes con distintos ritmos de aprendizaje, permitiendo la atención diferenciada por parte del educador, asegurándose que han comprendido los contenidos y que puedan avanzar a la próxima etapa de aprendizaje.

#### Respuesta de los estudiantes a la actividad.

**Metodos de separacion de mezclas.**  
Aquí encontrarás lo que es una mezcla y la explicación de los nueve tipos de separación de mezclas que existen.-- Created using Powtoon -- Free sig...  
WWW.YOUTUBE.COM

hace 4 días

Me Gusta | A Jorge Mario Dimas Fuentes le gusta esto | Reportar

- Oscar Ramirez** Evaporación: para separar una sustancia que está mezclada con un líquido que se evapora por ejemplo agua y sal. Decantación: para separar líquidos de diferente densidad que no son solubles... Mostrar más  
Me Gusta · Responder · Reportar · hace 2 días
- Juan Camilo Monsalve** Evaporación. Consiste en calentar la mezcla hasta el punto de ebullición de uno de los componentes, y dejarlo hervir hasta que se evapore totalmente. Un ejemplo de esto se encuentra en... Mostrar más  
Me Gusta · Responder · Reportar · 2 · hace 2 días
- Brayan Padilla** La evaporación para separar sustancia que se encuentran en la superficie del líquido y se evapora sal y agua Decantación para separar sustancias mezcladas, una líquida de otra que no lo... Mostrar más  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace 1 día
- Lina Morelo** Evaporación: Consiste En Calentar La Mezcla Hasta El Punto De Ebullición Y Separar Una Sustancia De Un Líquido Evaporando se EJEMPLO: AGUA Y SAL. Centrifugación: Se Utiliza Para cuando Se... Mostrar más  
Me Gusta · Responder · Reportar · 1 · hace 1 día

Figura 43. Respuestas de los estudiantes actividad 5

#### 5.4 Encuesta de satisfacción

Luego de la implementación de las actividades, a los 28 estudiantes seleccionados para el estudio se les aplicó una encuesta de satisfacción para evaluar la experiencia, obtener las apreciaciones y el nivel de aceptación del estudiante frente al método Flipped Classroom datos plasmados en la siguiente tabla.

Tabla 11 .Resultados encuesta de satisfacción

| Ítems   | 1        | 2        | 3        | 4        |
|---|----------|----------|----------|----------|
|   | N° (%)   | N° (%)   | N° (%)   | N° (%)   |
| <b>Ítems 1.</b> Me gustó la posibilidad de ver un vídeo en lugar de tener una clase tradicional de los temas de química.  | 11 (39%) | 12 (43%) | 3 (11%)  | 2 (7%)   |
| <b>Ítems 2.</b> Prefiero tener la clase tradicional del profesor en vez de realizar trabajos en la plataforma y grupales en clases como los que se llevaron a cabo con el método FC.  | 2 (7%)   | 6 (21%)  | 10 (36%) | 10 (36%) |
| <b>Ítems 3.</b> El uso de vídeos me permite aprender el material de estudio más eficazmente que hacer las lecturas en solitario.  | 12 (43%) | 12 (43%) | 3 (11%)  | 1 (3%)   |
| <b>Ítems 4.</b> Yo aprendí más cuando utilicé el método de aprendizaje FC (vídeos, lecturas cortas y actividades de aprendizaje activo en clase) en comparación con el método tradicional a través de la exposición del profesor. | 7 (25%)  | 12 (43%) | 9 (32%)  | 0 (0%)   |
| <b>Ítems 5.</b> Me sentía desconectado sin un profesor presente durante los vídeos o actividades virtuales.   | 0 (0%)   | 4 (14%)  | 15 (54%) | 9 (32%)  |
| <b>Ítems 6.</b> Tuve problemas para acceder a los recursos por falta de internet, u otra herramienta para realizar las actividades.   | 4 (14%)  | 3 (11%)  | 11 (39%) | 10 (36%) |
| <b>Ítems 7.</b> Aprendí a usar otras herramientas informáticas que no conocía y que me serán de mucha utilidad en mi vida académica.  | 11 (39%) | 14 (50%) | 2 (7%)   | 1 (4%)   |

1. Muy de acuerdo 2. De acuerdo 3. Neutral 4. En desacuerdo

Con respecto al ítem 1. El resultado de la encuesta indica que la mayoría de los estudiantes les gustó la posibilidad de ver en vídeos los contenidos antes de clase, 43% está de acuerdo y el 39% se encontró muy de acuerdo y el 11% se afirmó en una posición neutral frente a este caso; y finalmente solo una pequeña parte equivalente al 7% se mostró en desacuerdo ante esta posibilidad. Esto demuestra que el Flipped Classroom favorece el aprendizaje personalizado, que el estudiante quiera acceder a los contenidos antes de ir a clase, estudiarlos y realizar una actividad; es una forma que los estudiantes tomen el control de su aprendizaje, en este sentido que el estudiante quiera tomar el control de su aprendizaje es elegir el ritmo en el que el estudiante quiere aprender, hacer las actividades en un momento con cierta flexibilidad, lo mantiene en ambiente de aprendizaje y motivación, lo que permite al docente hacer su praxis más dinámica, enfocándose ya a hacer una evaluación en función del progreso individual de cada grupo.

De acuerdo al Ítem 2. Se evidencia que una gran parte de los estudiantes prefieren tener el trabajo en la plataforma educativa y luego realizar los trabajos grupales ya que, un 36% (10) se inclina en desacuerdo cuando se les preguntó si preferían tener la clase tradicional o con la metodología Flipped Classroom, otro 36% (10) se muestran neutrales frente a esto, mientras que una minoría esta de muy acuerdo y de acuerdo con la metodología tradicional, 7% (2) y 21% (6). A partir de esto podemos decir que la acogida del método FC por parte de los estudiantes fue positiva gracias a que la modalidad FC permite la inclusión de las TIC en la enseñanza, también se puede ver que los estudiantes que se inclinaron por respuestas neutrales este factor puede estar influenciado por la falta de asimilación por el cambio de metodología que

requiere que el estudiante se responsabilice de su propio aprendizaje y participar activamente en las clases, construyendo su conocimiento; mediante la cooperación y relación con los demás estudiante, además de esto puede influir también a que es la primer vez que se aplica un cambio en la dinámica de trabajo, tal como encontraron en su estudio Opazo, Rojas & Acuña (2016) los cuales encontraron que una parte de estudiantes con respecto a la aceptación de la metodología se encontraban neutrales puesto que habían estado sometidos a metodologías tradicionales la mayor parte del tiempo de su proceso de formación y que además el periodo de adaptación y manejo de la nueva metodología influye en una aceptación más positiva.

Por su parte el Ítem 3. Muestra que los estudiantes prefieren los vídeos dado que el 43% (12) están muy de acuerdo y otro 43% (12) se encuentran de acuerdo, solo una pequeña minoría 11% (3) se presentan neutrales y el 3% (1) prefiere las lecturas en solitario. La preferencia por el vídeo como material educativo tiene que ver con el nivel de interactividad que debe tener un video educativo, este debe ser corto para mantener la atención del estudiante, la explicación en el video debe ser en un lenguaje entendible, también estos vídeos no deben estar aislados deben estar en un ambiente de aprendizaje donde sean retroalimentados a través de actividades de aplicación de los conceptos, y todo esto que este bajo la guía y supervisión del docente. En cuanto a la lectura se puede decir que el vídeo no reemplaza esta actividad si no que se deben complementar.

Según el Ítem 4. El 43% (12) de los estudiantes están de acuerdo en que aprendieron más, con el uso del método FC, el 25% (7) dijeron que están de acuerdo que el uso del método FC influyó en su aprendizaje, mientras que 32% (9) se mostraron neutrales frente a su aprendizaje en relación con la implementación del método FC, en

líneas generales se puede decir que el uso del método FC según las respuestas de los estudiantes influyo en el aprendizaje ya que el método Flipped Classroom basado en las teorías constructivistas del aprendizaje pretende llevar al estudiante a tomar un rol activo y autónomo en su aprendizaje, donde el alumno es quien construye, enriquece, modifica, diversifica y coordina sus esquemas, es el verdadero protagonista del proceso de aprendizaje, de este mismo depende la construcción del conocimiento, y aunado a esto en el caso de la escuela la actividad constructivas del educando no es del todo individual, necesita de las actividad interpersonal que se refiere a la interacción entre el educador, el alumno y la interacción alumno – alumno (Romero, 2009). Esto está estrechamente relacionado con la posibilidad que permite el método FC de propiciar el aprendizaje Cooperativo y colaborativo; gracias a la manera en que como se pueden crear los ambientes de aprendizaje tanto virtual como presencial a través de FC.

Por su parte el Ítem 5. Donde se les pregunta a los estudiantes si se sentían desconectados en las actividades virtuales sin la presencia física del profesor, la minoría de la muestra encuestada se encuentra de acuerdo 14% (4) en que se sentían desconectados al no tener la presencia del docente en las actividades en plataforma, mientras que un 54% se mostró neutral, y el 32% (9) aseguran no presentar ningún problema al realizar de manera autónoma los trabajos en la plataforma. Esto revela que en la aplicación del método FC mediado por las TIC los estudiantes pueden adquirir los conocimientos de manera autogestionada a su propio ritmo; cuando las actividades representaban un mayor nivel de complejidad los estudiantes recurrieron al canal de comunicación como lo fue el grupo en WhatsApp dando importancia a la retroalimentación del profesor tanto en el entorno virtual, como en la clase presencial.

Como en el caso de los resultados encontrados por (Perdomo, 2016) cuando se analizaron los resultados en cuanto a la orientación del docente en la aplicación de los contenidos bajo el método Flipped Classroom.

El Ítem 6. Muestra que en general un 14% (4), esto debido a que algunos estudiantes no poseen las herramientas (Ver tabla 14. Ítem 2) también un 11% (3) tuvo algunas dificultades para la realización de la actividades por falta de internet, por otro lado un 39% (11) se encuentran neutral, y el 36% (10) no tuvo ningún problema puesto que poseen ordenador o dispositivos móviles. A pesar que una parte de los estudiantes presentaron dificultades de este tipo no representó una barrera para realizar las actividades, puesto que el acceso a las redes o dispositivos no demanda un gasto exagerado o demanda de esfuerzo, gracias a que todos los estudiantes participantes del estudio viven en la zona urbana de lorica, lo que facilitó el acceso a los recursos, también teniendo en cuenta la situación de los estudiantes, las actividades en plataforma no demandaron tiempo exagerado para su realización y los vídeos y materiales multimedia fueron diseñados de manera que no provocaran una actitud adversa de los estudiantes.

Y finalmente el Ítem 7. Donde se buscó identificar desarrollos de los estudiantes en cuanto al uso de herramientas informáticas y la valoración que ellos le dan de acuerdo a la experiencia de Flipped Classroom. Donde un 39% (11) se encontraron muy de acuerdo, un 50% (14) se mostraron de acuerdo, dando un total de 89% (25) estudiantes que reconocen que aprendieron a usar otras herramientas informáticas en el proceso de aprendizaje, como lo son los mapas mentales para algunas actividades, la misma plataforma utilizada donde encuentras un gran contenido de recursos para la

formación del estudiante, también el uso de diapositivas en las clases presenciales generó un impacto en ellos, mostrándoles que existe en la web un sin número de recursos a los que ellos pueden disponer de forma gratuita.

De manera general de la encuesta de satisfacción se obtiene que la mayoría de los estudiantes aceptan y aprueban la posibilidad de ver un vídeo en lugar de una clase tradicional en la asignatura de química, que les confiere tener la información, acceder a ella y aprender a su propio ritmo, es importante aquí recalcar que esta aceptación depende de que el vídeo como recurso cumpla con las condiciones de ser claro, significativamente lógico y estar al nivel de complejidad susceptible de aprender por los estudiantes, y que el lenguaje sea contextualizado tal como dicen las teoría Ausbeliana de aprendizaje significativo; además de mostrar el objeto de estudio para captar la atención que permita la retroalimentación y este enfocado a la interacción para la construcción del conocimiento, a partir del aprendizaje colaborativo y cooperativo, propiciado en los debates en plataforma, y las participaciones activas en las clases presenciales convirtiendo al educador en un guía y promotor de ambientes de aprendizaje, sea plataforma o de otro tipo para que las actividades no sean un carga negativa, el estudiante no lo vea como una tarea más; sino, como un itinerario en su proceso de aprendizaje.

## 5.5 Test de conocimientos

A la muestra de estudiantes se les aplicó un test de conocimiento en relación a las actividades desarrolladas en la plataforma GoConqr y en la clase presencial durante la fase de implementación, la evaluación de este test estuvo enfocado en primer lugar a la

apropiación conceptual, también la comprensión de textos, análisis de gráficas y la capacidad argumentativa y propositiva de aplicación de los conceptos, arrojando los siguientes resultados como se observa en la figura.

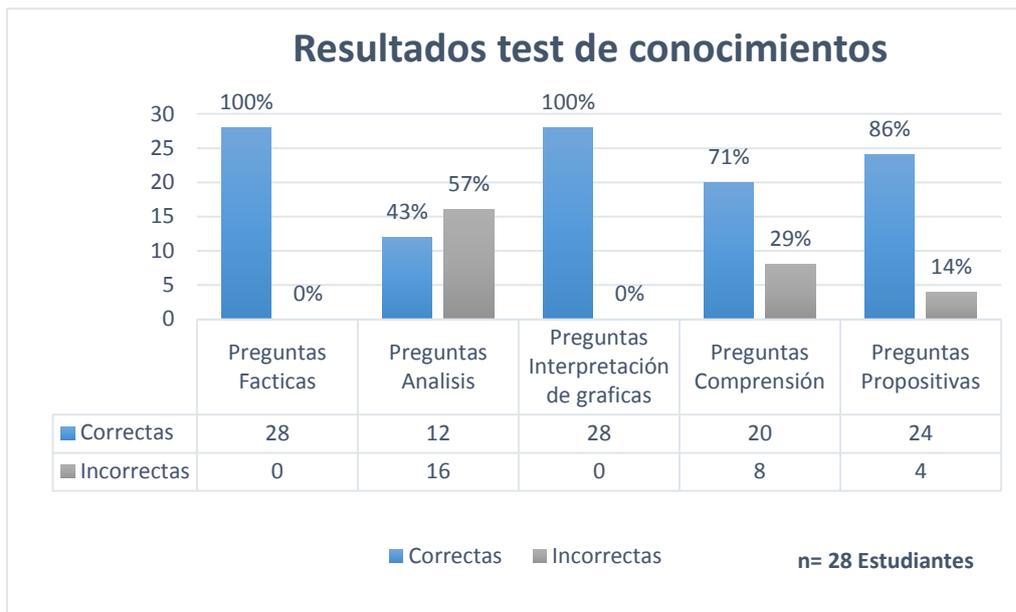


Figura 44. Resultados respuestas de los estudiantes en el test de conocimientos

Al final la experiencia de Flipped Classroom el test de conocimiento aplicado detalla que la mayoría de los estudiantes lograron asimilación de los conceptos, el 100% (28) de los estudiantes cuando se les formularon las preguntas factuales contestaron correctamente, sin embargo en cuanto al análisis de gráficos relacionados con os diagramas de fases de una sustancia un poco más de la mitad 57% (16) contestaron incorrectamente, mientras que el 43% (12) de la muestra contestaron de manera correcta identificando el cambio que sufre una sustancia cuando la presión es constante y existe una variación de temperatura determinando sus cambios de estado, los resultados son satisfactorios en cuanto a la interpretación de gráficos referentes a la curva de

calentamiento y enfriamiento de una sustancia; los estudiantes interpretan correctamente el estado inicial y final de una sustancia y el significado de la gráfica, con un 100% de acierto de los estudiantes, esto se debe a que en las actividades a través del método Flipped Classroom haciendo uso de las TIC favorece el aprendizaje en los estudiantes, ya que la temática se trabajó de manera que se presentó el contenido de una forma visualmente de una forma que ayudara a la asimilación del mundo submicroscópico y macroscópico y las representaciones abstractas de estas, los recursos apropiados para esto fueron los simuladores que se utilizaron en clase presencial y los videos disponibles en la plataforma GoConqr escogidos de manera selectiva que estuviera adecuando al nivel de su entendimiento, al cual tenían la capacidad de acceder en el momento deseado.

En cuanto a la prueba de pregunta de comprensión el 71% (20), mientras que el 21% (8) contestaron de manera errónea, el logro de los estudiantes en comprender corresponde al dominio logrado gracias a las actividades que se implementaron significando que a los estudiantes en la mayoría le quedaron claro los temas trabajados. Por parte de las preguntas propositivas el 86% (24) han podido relacionar los conceptos de mezclas con ejemplos de la vida cotidiana, esto se hizo posible gracias a que en las actividades se tuvo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y el lenguaje para el estudio fue contextualizado de la mejor manera posible. El método Flipped Classroom o Aula Invertido resulta efectivo para alcanzar las competencias de aprendizaje o metas que el docente quiera proponer en el diseño de sus actividades a través de distintas estrategias, posibles gracias a la articulación de las TIC en la enseñanza, dándole el rol al docente de guía-tutor propiciando la interactividad entre los



actores implicados en el proceso de enseñanza – aprendizaje, además de esto el uso del FC en el aprendizaje de los estudiantes hace que este cambie el rol a un sujeto activo y capaz de descubrir por sí mismo los caminos que lo conocimiento, eligiendo su propio ritmo de aprendizaje, hecho que despierta el interés en la motivación, los cuales eran los problemas de aprendizaje más relevantes detectados en el objetivo 1 de este estudio. Se pudo evidenciar por medio de la observación directa el cambio de actitud en la clase presencial y los resultados satisfactorio en cuanto a las actividades realizadas y al test final, además aunado a esto el cambio de la dinámica del aula. Estos resultados guardan relación con los obtenidos por Cornacchione y Barbagallo (2013) los cuales mostraron que el clima de trabajo que ofrece Flipped Classroom logra un ambiente más ameno incrementando la comunicación y el trabajo entorno al aprendizaje.

## 6 CONCLUSIONES

Al evaluar el método Flipped Classroom se evidenció igual que en otros estudios su uso influye positivamente en la motivación, el interés del estudiante por la clase, puesto que con la articulación de las TIC bajo el enfoque de este método se pueden crear ambientes de aprendizaje y los contenidos pueden presentarse de una manera más asimilable, gracias a la diversidad de herramientas educativas que pueden implementarse como estrategias y pueden diseñarse según las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

El método Flipped Classroom se centra en el aprendizaje del alumno y su modalidad hace que el rol del estudiante se invierta en cuanto a la clase tradicional de manera que se convierte en un sujeto activo, que tiene que tomar el control de su aprendizaje; y ser capaz de autogestionar su proceso, elementos que son importantes para llegar a la construcción del conocimiento.

La Flexibilidad que permite Flipped Classroom en cuanto a los enfoques que se pueden utilizar en la enseñanza lo convierte en un herramienta poderosa para lograr resultados a corto plazo ya que tiene una gran aceptación por parte de los estudiantes, en el estudio se utilizó la plataforma GoConqr que permitió el aprendizaje cooperativo gracias a su interfaz, similar a las redes sociales más usadas como lo es el caso de Facebook, para que las actividades no se conviertan en una simple búsqueda en internet o una tarea más en casa, sino, en una actividad de aprendizaje compartida, mejorando la comunicación entre el grupo de estudiantes y el docente, es allí donde se empieza a fomentar el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Finalmente los desarrollos logrados con este método en el aprendizaje de los temas de Química concernientes a la interpretación y a las capacidades propositivas en la aplicación de los conceptos trabajados, se dieron gracias a que en el diseño de las actividades se tuvo en cuenta utilizar un lenguaje contextualizado, que la selección de los recursos presentase la relación de los mundos submicroscópico y macroscópico en los conceptos de temperatura, calor, presión, masa, peso, cambios de estados y la representación de estos a través de gráficos como lo son las curvas de calentamiento, enfriamiento de una sustancia y diagrama de fases. La asimilación de todos estos conceptos que no parecen relacionarse con su mundo cotidiano consistió en la presentación adecuada con herramientas que simularán el fenómeno estudiado y que por medio de Flipped Classroom estos recursos podían estar a su disposición y ser retroalimentado por el docente, permitiendo un aprendizaje personalizado.

## 7 RECOMENDACIONES

Flipped Classroom por ser un método en el cual se articulan las tecnologías en la enseñanza surge la pregunta ¿Si en el contexto donde se quiere aplicar este método no se cuenta con el acceso a las herramientas tecnológicas se podrá aplicar? Respecto a esto es pertinente afirmar que dada esta situación sí influye en cuanto a una respuesta rápida, pero todo depende de cómo el docente aplique ciertas estrategias para que el estudiante pueda aprender por cuenta propia, según el nivel de complejidad de lo que se quiera lograr y cuando represente un nivel más complejo el docente sea el guía, permitiendo el desarrollo de un aprendizaje activo el cual es uno de los alcances fundamentales dentro del método FC.

Es importante para futuras investigaciones tener en cuenta los estilos de aprendizaje dentro de la dinámica del Aula Invertida, siendo receptivos ante las necesidades y gustos de los estudiantes, así como también el grado de madurez y responsabilidad de los estudiantes con los cuales se quiera trabajar.

Por otro lado es pertinente tener en cuenta que el periodo en el que se aplique FC en posible debe ser corto, así como la duración de los vídeo para evitar una actitud contraproducente, es decir, que ya no motive sino que sea tedioso. Esto es importante aclararlo cuando el docente ha identificado quienes necesitan mayor tiempo en el proceso de aprendizaje para poder avanzar a la siguiente etapa de aprendizaje.

## Anexos

### Anexo 1. Encuesta valoración docente frente al uso de la metodología Flipped Classroom

La presente encuesta tiene como propósito registrar las apreciaciones que tienen los docentes de la I.E Lacides C. Bersal acerca de la metodología Flipped Classroom, su uso e implicaciones en la enseñanza, que sirvan de referentes investigativos para el proyecto de investigación en curso, por lo cual el equipo investigador agradece su diligenciamiento de la manera más objetiva y eficiente.

1. ¿Qué tipo de metodología utiliza en su ejercicio docente?  
a Tradicional b. Conductista c. Constructivista d. Otra--- (cual) \_\_\_\_\_
2. ¿Cuáles son los problemas más comunes que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje que usted dirige en el aula?  
a. Motivación b. atención c. rendimiento académico d. otros ---- cual----
3. ¿Hace uso de las TIC y nuevas metodologías para atender las problemáticas de aula detectadas?  
a- Si b. No
4. ¿Considera usted que la inclusión de las Tic y de nuevas metodologías docentes influyen en el aprendizaje de los estudiantes?  
a. Si b. No
5. Como docente del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ¿en cuál de las siguientes temáticas en la asignatura de química, presentan los estudiantes mayores dificultades en su aprendizaje?  
a. Enlace Químico b. Modelos Atómicos c. Reacciones Químicas d. Ecuaciones Químicas
6. ¿Considera usted que las horas asignadas para desarrollar sus clases son suficientes para abarcar correctamente las temáticas?  
a. Si b. No
7. ¿Le gustaría aplicar un método que le permita disponer de mayor flexibilidad a la hora de manejar los tiempos y el desarrollo de los temas dentro y fuera del aula?  
Si b. No
8. ¿Conoce el modelo Flipped Classroom?  
a. Si b. No
9. ¿Ha utilizado el modelo Flipped Classroom en su actuar docente?  
a. Si b. no
10. ¿En caso de haberlo utilizado, los resultados obtenidos han sido efectivos para la enseñanza y el aprendizaje en el aula?  
a. Si b. No

### Encuesta valoración estudiante frente al uso de la metodología Flipped Classroom

La presente encuesta tiene como propósito registrar el conocimiento que tienen los estudiantes de la I.E Lacides C. Bersal acerca de la metodología Flipped Classroom, su uso e implicaciones en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, que sirvan de referentes investigativos para el proyecto de investigación en curso, por lo cual el equipo investigador agradece su diligenciamiento de la manera más objetiva y eficiente.

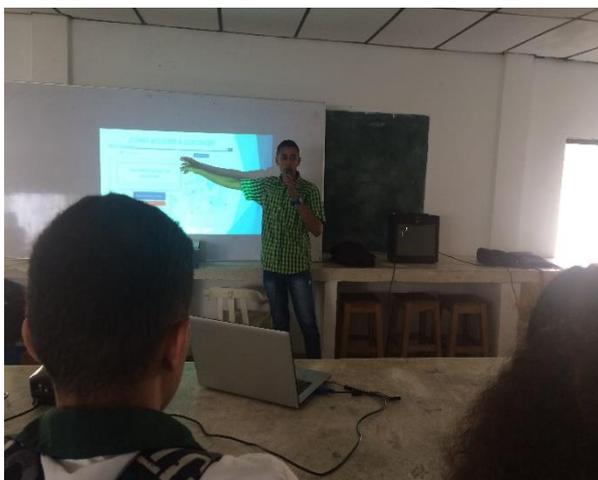
1. ¿Qué tipo de metodologías usa el docente del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en su enseñanza?  
a. Tradicional   b. Conductista   c. Constructivista   d. Otra. Cual
2. De los siguientes recursos, ¿cuál es el más usado por el docente en sus clases de química?  
a. Tablero   b. Libro   c. TIC   d. Otro. Cual \_\_\_\_\_
3. De las actividades dirigidas por el docente en la clase de química, ¿cuál consideras es la de mayor uso?  
a. Dictar   b. Explicar   c. Experimentar   d. Otra. Cual \_\_\_\_\_
4. ¿En el tiempo de la clase te gustaría que se tuviera más tiempo para resolver talleres y dudas?  
a. Si   b. No
5. De las siguientes dificultades, ¿cuál consideras es la más común en tu proceso de aprendizaje de la química?  
a. Interés   b. atención   c. rendimiento académico   d. otra. Cuál \_\_\_\_\_
6. ¿Te sientes motivado en la clase de Química?  
a. Si   b. No
7. ¿Con qué frecuencia hace uso de las tecnologías, el docente en la clase de Química?  
a. Mucha   regular   c. poco   d. nada
8. ¿Conoces acerca de la metodología Flipped Classroom para la enseñanza y el aprendizaje?  
a. Si   b. No
9. ¿Te gustaría antes de la clase, acceder a la teoría y poder repasar en tu casa a través de videos u otros recursos multimedia que te ayuden a comprender el tema de la clase?  
a. Si   b. No
10. ¿Para estudiar en casa de qué manera lo haces?  
a. Repasar lecciones en el cuaderno   b. Reforzar lo visto con consultas en libros  
c. A través de videos   d. En páginas Web.

## Anexo 2. Manual instructivo como ingresar a GoConqr

1. Buscar en el navegador de Google la palabra GoConqr o siguiendo el siguiente Link <https://www.goconqr.com/es>
2. Si ya te registraste dale en iniciar sesión o de lo contrario regístrate con el correo o con Facebook.
3. Al ingresar buscar en la barra de búsqueda: **Química 10-02 Lacides** o siguiendo el siguiente link: <https://www.goconqr.com/groups/71253>
4. Y finalmente dar clic en **Solicitar Unirse** (El equipo investigador aceptar su solicitud y a partir de ese momento podrá acceder a los recursos que estaremos publicando y podrá realizar las actividades que se encontrarán en el grupo y todos los otros compromisos)
5. Los medios de comunicación serán por medio de la plataforma GoConqr (comentarios y chat), Correo, WhatsApp.

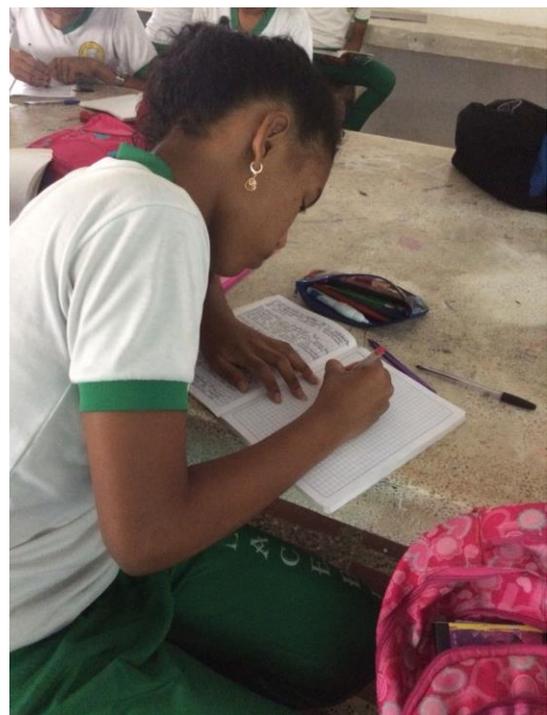
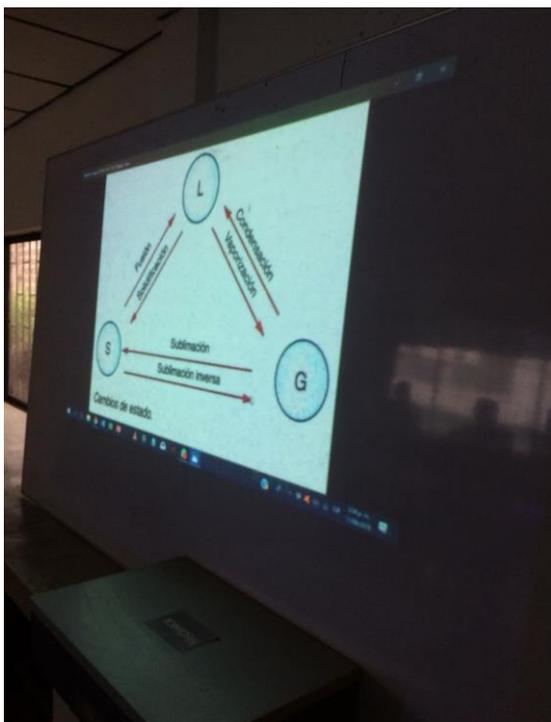
ATT. EQUIPO INVESTIGADOR.

## Inducción a la plataforma GoConqr para los estudiantes y explicación del método Flipped Classroom



### Evidencias fotográficas actividades presenciales en la fase de implementación







Chat de WhatsApp como canal de comunicación constante.



### Anexo 3. Encuesta de satisfacción de los estudiantes frente a la aplicación del método Flipped Classroom

La presente encuesta tiene como propósito registrar apreciaciones finales que tienen los estudiantes de 10-02 jornada de la tarde de la I.E Lacides C. Bersal luego de la aplicación de la metodología Flipped Classroom, con la finalidad de conocer desde el campo cualitativo el punto de vista de los participantes del estudio, por lo cual el equipo investigador agradece su diligenciamiento de la manera más objetiva y eficiente.

1. Me gustó la posibilidad de ver un vídeo en lugar de tener una clase tradicional de los temas de química.  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) Neutral   d) En desacuerdo
2. Prefiero tener la clase tradicional del profesor en vez de realizar trabajos activos y grupales en clases como los que se llevaron a cabo con metodología FC.  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) Neutral   d) En desacuerdo
3. El uso de vídeos me permite aprender el material de estudio más eficazmente que hacer las lecturas en solitario.  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) Neutral   d) En desacuerdo
4. Yo aprendí más cuando utilicé el método de aprendizaje FC (vídeos, lecturas cortas y actividades de aprendizaje activo en clase) en comparación con el método tradicional a través de la exposición del profesor.  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) Neutral   d) En desacuerdo
5. Me sentía desconectado sin un profesor presente durante los vídeos o actividades virtuales.  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) Neutral   d) En desacuerdo
6. Tuve problemas para acceder a los recursos por falta de internet, u otra herramienta para realizar las actividades.  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) Neutral   d) En desacuerdo
7. Aprendí a usar otras herramientas informáticas que no conocía y que me serán de mucha utilidad en mi vida académica.  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) Neutral   d) En desacuerdo

Anexo 4. Test de Conocimientos.

1. De acuerdo al enunciado indica si es verdadera o falsa la siguiente afirmación

La masa es la medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La medición de esta propiedad se lleva a cabo mediante el uso de la balanza. La unidad de medida para la masa en el sistema internacional de medidas (SI) es el kilogramo.

a) Falso b) Verdadero

2. La materia puede clasificarse de acuerdo con su constitución química. Se denomina sustancia química a una porción de materia que se toma para estudiarla desde el punto de vista químico.

Cuando en la naturaleza una sustancia está formada por un solo componente, se le denomina sustancia pura

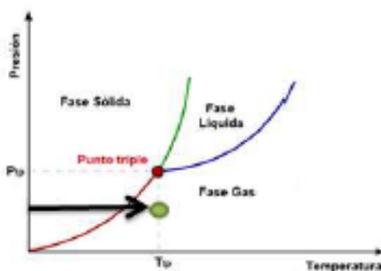
Si esta sustancia se puede descomponer por un proceso químico, entonces se denomina compuesto, los compuestos resultan de la unión química de uno o más átomos de distintos elementos.

Si estas sustancias más simples ya no se pueden transformar en algo más sencillo, se les conoce como elementos.

De acuerdo a lo anterior es correcto decir que el agua es un elemento ya que esta constituida solo de moléculas de agua y no se pueden separar por procesos químicos.

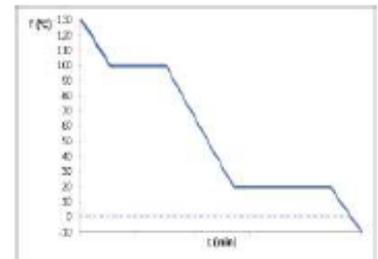
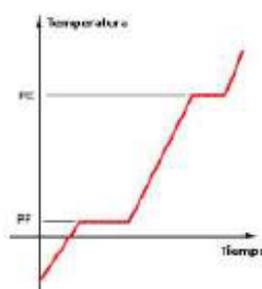
a) Falso b) Verdadero

3. De acuerdo a la gráfica indica en qué estado de agregación se encuentra la sustancia y nombra el cambio de estado



- a) Está en estado líquido y pasó de solido a líquido, esto se denomina fusión
- b) Está en esta en estado gaseoso y paso de solido a gas esto se denomina condensación.
- c) Está en estado sólido y pasó de estado líquido a sólido , esto se denomina solidificación
- d) Está en estado gaseoso y pasó de estado líquido a gaseoso, esto se denomina vaporización
- e) Está en estado gaseoso y paso de solido a gas , esto se denomina sublimación
- f) Está en el punto triple

4. Indica según la gráfica el estado final de una sustancia e identifica si se está calentando o se está enfriando.



5. En una práctica de laboratorio el profesor le pidió a Junior que calculara la densidad de una piedra para esto él tomó un probeta de 250ml y midió en ella inicialmente 100ml de agua luego introdujo la piedra y midió el volumen final dando como resultado 150ml , este dato lo apuntó y determino la masa dela piedra con una balanza indicando que la piedra tiene una masa de 40,5 g posteriormente calculó la densidad con la formula  $D=M/V$  donde D; es densidad M ; masa y V; volumen.

Explica brevemente si el procedimiento que hizo Junior fue correcto o dónde cometió errores

6. Da dos ejemplos de mezclas homogéneas y dos ejemplos de mezclas heterogéneas que comúnmente has visto en casa.

## REFERENCIAS

- Adam, J. (1997.) *Les textes: types et prototypes. Récit. Description, argumentation, explication et dialogue*. Paris: Nathan.
- Achútegui, S. (2014). Posibilidades didácticas del modelo Flipped Classroom en la Educación Primaria. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de La Rioja, Logroño, La Rioja.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1, 1-10.
- Barrios, E., Córdoba, M., & Zacarías, V. (2015) *Relación entre la metodología flipped classroom y el aprendizaje de alumnos en la universidad continental mediante el uso de TIC*. Obtenido de:  
<http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/VE16.648.pdf>
- Bergmann, J & Sams, A. (2014). *Definition of Flipped Learning*. En *Flipped Learning Network*. Obtenido de: <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education.
- Benarroch, A. (2000). El desarrollo cognoscitivo de los estudiantes en el área de la naturaleza corpuscular de la materia. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), pp. 235-246.
- Borsese, A. (2000.). Comunicación, lenguaje y enseñanza, *Educ. quím.*, 11(2), 220-227
- Bonilla, E., & Rodríguez, P. (1992). *Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Colombia: Norma
- Boujon, C., & Quaireau, C. (1999). Atención, aprendizaje y rendimiento escolar: aportaciones de la psicología cognitiva y experimental (Vol. 147). Narcea Ediciones. Obtenido de:  
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UVC7WGIU4XQC&oi=fnd&pg=PA5&dq=la+atenci%C3%B3n+y+el+interes+escolar&ots=EFFn809lGR&sig=Cs9rG12Fz1AEdfsRttbBf3EXKX0#v=onepage&q=la%20atenci%C3%B3n%20y%20el%20interes%20escolar&f=false>
- Brent, G. (2013) *Student perceptions of the flipped classroom*. Obtenido de:  
<https://open.library.ubc.ca/media/download/pdf/24/1.../1>
- Cabero, J. (2007). Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa en Bodalo, A. y otros (editores) (2007): *Química: vida y progreso*, Asociación de químicos de Murcia, Murcia.

- Cabero, J., Duarte, A., Pavón, F., Aguaded, J., Pérez, J., Barroso, J., Romero, R., Fernández, J., Gallero, M., Molina, E., & Fernández, M. (2000). *Los usos de los medios audiovisuales, informáticos y las nuevas tecnologías en los centros andaluces*. Sevilla: Kronos.
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Villagómez, M. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad*, 4(2), 20-33.
- Castro & Ramírez. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonía Investiga*, 2(3).
- Castells, M. (2006). Comunicación móvil y sociedad: una perspectiva global. Ariel
- Cataldi, Z., Donnamaría, C. y Lage, F. (2008). Simuladores y laboratorios químicos virtuales: Educación para la acción en ambientes protegidos. *Quaderns Digitals* Número 55, diciembre. Páginas 1-10.
- Chalarca, C. (2017). *Enseñanza de desigualdades cuadráticas utilizando el método Flipped Classroom enfocada al desarrollo de competencias propositivas y argumentativas*. Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/59322/>
- Chen, S. (2007). Instructional design strategies for intensive on line courses: an objectivistconstructivist blended approach. *Journal of Interactive on line Learning*, 6 (1), 72-86.
- Christensen, C., Horn, M., y Staker, H. (2013). *Is K-12 blended learning disruptive: An introduction of the theory of hybrids*. Recuperado del sitio de Internet del Clayton Christensen Institute: <http://www.christenseninstitute.org/wpcontent/uploads/2013/05/Is-K-12-Blended-Learning-Disruptive.pdf>
- Chrobak, R. (1998): Metodologías para lograr aprendizaje significativo. Universidad Nacional de Comahue. Editorial EDUCO. Argentina.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008): El análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC: una perspectiva constructivista en Barberà, E., Mauri, T. y Onrubia, J. (coords.): *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC*. Barcelona : Editorial Grao
- Cornacchione, A., & Barbagallo, M. (2013). *Invertir la clase: Más tiempo, para hacer juntos*. Obetnido de: [www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1021.pdf](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1021.pdf)
- Coufal, K. (2014). *Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math*. (Tesis doctoral). Recuperado de ProQuest, UMI Dissertations Publishing (UMI3634205)
- Daza, E., Gras A., Gras, À., Guerrero, N., Gurrola, A., Joyce, A., Mora, E., Pedraza, Y., Ripoll, E., & Santos, J. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Educación química*, 20(3), 320-329.

- De Barros, N. A. (1977). El taller, integración de teoría y práctica (Vol. 29). Editorial Humanitas. Obtenido de:  
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1650/1302%20%5B26>
- Díaz, E., Martín, M., & Sánchez, J. (2017). El impacto del flipped classroom en la motivación y en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Dirección de Operaciones. *Working Papers on Operations Management*, 8, 15.
- Díaz, J., & Gómez, J (2009). Desarrollo profesional docente ante los nuevos retos de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros educativos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (34), 31-47.
- Dillon, A. (2011). Celulares ¿Aliados o enemigos. *Clarín*, 18, 2.
- Dweck, C., & Elliot, D. (1983). Archivement motivation. P.H Mussen (gen. ed.) y E.M Hetherington (Vol. e.d). *Handbook of child Psychology. Voume IV: Social and personality development.* (pp. 643-691)Wiley. Nueva York.
- Erikson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119-161). Nueva York, NY: Macmillan Pub. Co
- Fensham, P. (1994). Beginning to Teach Chemistry. *The Content of Science: A Constructivist Approach to Its Teaching and Learning*, 14.
- Flipped Learning Network. (2014). *The Four Pillars of F-L-I-P™*. Obtenido de:  
<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>
- Fox, D. J. (1981). *El proceso de investigación en Educación*. Pamplona: Eunsa
- Franco M., Cruz L., & Díaz, G. (2010). Evaluación de la implantación de un nuevo recurso didáctico –diapositivas dinámicas- en la asignatura de Química Orgánica en la Licenciatura de Farmacia, *ARH Farmacéutica*, 51(1), 191-200
- Furió, C., & Furió, C. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación química*, 11(3), 300-308.
- Gagné, R. (1985). Las condiciones del aprendizaje. 4ta. Edición. México: McGraw-Hill.
- García, A. (2013). *El Aula Inversa: Cambiando La Respuesta a Las Necesidades de Los Estudiantes*. Obtenido de:  
[https://procomun.educalab.es/gl/system/files/posts/4084afa0-5f4f-40eb-b61b-02f7df82bad8/ase19\\_mono02.pdf](https://procomun.educalab.es/gl/system/files/posts/4084afa0-5f4f-40eb-b61b-02f7df82bad8/ase19_mono02.pdf)
- Garibay, M. (2013). *El foro virtual como recurso integrado a estrategias didácticas para el aprendizaje significativo*. Córdoba, Argentina: Editorial CEA.

- Goetz, J., & LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. España: Ediciones Morata.
- Gómez, D. (2006). Incorporación de las TICs en el aula de química, *STUDIOSITAS.BOGOTA (COLOMBIA)*, 1(1), 18-22
- Gómez, M. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Revista Alambique*. Pág, 1-4.
- Gómez, M., Pozo, J., Sanz, A. & Limón, M. (1992). La estructura de los conocimientos previos en Química: una propuesta de núcleos conceptuales. *Revista Investigación en la Escuela*, 18, 24-40.
- González., & Flores, M. (2000). *El trabajo docente: enfoques innovadores para el diseño de un curso*. México: Trillas.
- Gordillo, M., & Chávez, M. (2007). Ambientes Virtuales de Aprendizaje. *Metodología para la Educación a Distancia*, 9, 18.
- Grasso, L. (2006). *Encuestas: Elementos para su diseño y análisis*. (1ª ed.) Argentina: Encuentro Grupo Editor.
- Hernández, M., Rodríguez, V., Parra, F., & Velázquez, P. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TICS) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y video. *Formación universitaria*, 7(1), 31-40.
- Herrera, M. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(5), 2.
- Hidalgo, L. (2016). Confiabilidad y validez en el contexto de la investigación y evaluación cualitativas. *Sinopsis Educativa. Revista venezolana de investigación*, 5(1-2), 225-243.
- Huamán, G. (2005) *Manual de técnicas de investigación: Conceptos y aplicaciones*. Perú: Ipladees S.A.C
- Jorba, J y Sanmartí, N (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Propuesta didáctica para las áreas de ciencias de la naturaleza y las matemáticas*. Barcelona: Ministerio de Educación y Cultura.
- Kirk, J. & Millar, M. (1988). *Reliability and validity in qualitative research. Qualitative research methods series 1*. Beverly Hill: Sage Publications.
- Lage, M., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- Latorre, A., Rincón, D., & Arnal, J. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Hurtado Mompeo Editor.

- Mandl, H., & Kopp, B. (2005). Situated learning: Theories and models. *Making it relevant. Context based learning of science. Münster: Waxmann. S, 15-34.*
- Martínez, W., Esquivel, I., & Martínez, J. (2015). *Acercamiento teórico-práctico al modelo del aprendizaje invertido.* Obtenido de:  
[https://www.researchgate.net/publication/285232856\\_ACERCAMIENTO\\_TEO\\_RICO-PRACTICO\\_AL\\_MODELO\\_DEL\\_APRENDIZAJE\\_INVERTIDO](https://www.researchgate.net/publication/285232856_ACERCAMIENTO_TEO_RICO-PRACTICO_AL_MODELO_DEL_APRENDIZAJE_INVERTIDO)
- Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista Perfiles Libertadores, 4, 73-80.*
- Merriam, S. (1988). *Case study research in education. A qualitative approach.* San Francisco: Jossey-Bass
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de Competencias.* Obtenido de: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Moreno, C. (2017) *Aplicación del flipped classroom en un aula de educación primaria.* Obtenido de:  
[http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169648/TFG\\_2017\\_MorenoMartinez\\_Celia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169648/TFG_2017_MorenoMartinez_Celia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mosquera, W. (2014). *Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método Flipped Classroom o aula invertida. Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa Guadalupe del municipio de Medellín.* Obtenido de:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/47048/1/11830890.2015.pdf>
- Morrissey, J. (2008). *El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje: cuestiones y desafíos.* Obtenido de: <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/pdf/morrissey.pdf>
- Muñoz Serván, P., & Muñoz Serván, I. (2001). Intervención de la familia. Estudios de casos. *op. cit.*
- Myers, D. G. (2005). *Psicología.* Madrid: Interamericana (7ª edición).
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. Obtenido de:  
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/viewFile/3862/pdf>
- Nieves, M (2017). *Diseño de actividades recreativas como estrategia para preservar la biodiversidad autóctona, aplicando el modelo de aula invertida o flipped classroom.* Universidad de Córdoba, Colombia
- Opazo, A., Acuña, J., & Rojas, M. (2016) *Evaluación de metodología flipped classroom: primera experiencia.* Obtenido de: <http://www.revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/2030>

- Pardinas, F. (2005). *Metodologías y técnicas de investigación en ciencias sociales*. (38<sup>a</sup> ed.) Buenos Aires, Argentina: siglo xxi editores.
- Perdomo, W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo flipped classroom. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (55).
- Piaget, J. (1969). *Biología y Conocimiento*. Madrid: Siglo XXI.
- Piaget, J. (1963). *The origin of intelligence in the child*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Pontes, A. (2005) Aplicaciones de las TIC en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1), 2-18
- Prieto, A., Prieto, B., & Del Pino, B. (2016). Una experiencia de flipped classroom. In *Actas de las XXII JENUI* (pp. 237-244). Universidad de Almería.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, N.93 (3), pp. 223-331.
- Pulido, R., Ballén, M., & Zúñiga, F. (2007). Abordaje hermenéutico de la investigación cualitativa. *Bogotá: Editorial Universidad Cooperativa de Colombia*.
- Restrepo, G., Sarmiento, J & Ramos, J. (2000). Orientaciones curriculares para ciencias sociales en educación media. Bogotá: *Universidad Nacional de Colombia*.
- Rodríguez, W. (1999) El legado de Vygotsky y Piaget a la Educación. *Revista latinoamericana de psicología*, 31(3).
- Rodríguez, E.(s.f.). La motivación del estudiante y las TIC en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. *ÁvacoNews*. p.1. Recuperado de:  
<https://avaconews.unibague.edu.co/la-motivacion-del-estudiante-y-las-tic-en-el-proceso-de-ensenanza-y-de-aprendizaje/>
- Roldan, L. (2017). *Propuesta para el trabajo de la física bajo la metodología de aula invertida en la I.E La Milagrosa en el grado décimo*. Obtenido de:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/56710/>
- Romero, F. (Julio 2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. Recuperado de:  
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>
- Rose, D., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1703 N. Beauregard St., Alexandria, VA 22311-1714

- Ruiz, M., Barboa, M., & Rodríguez, J. (2013). El enfoque mixto de investigación en los estudios fiscales. *Tlatemoani*, (13).
- Sahin, M. (2007). Individualistic Instructional Design. *Educational Technology (IETC) Conference 7th*. Nicosia, Turkia. (ERIC Document Reproduction Source N° ED500183).
- Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3 Especial), 127-137
- Santa, C. (2014). *Estrategia didáctica para la enseñanza del equilibrio químico utilizando la metodología The Flipped Classroom y la plataforma Moodle*. Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12940/1/98658752.2014.pdf>
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. España: Editorial Síntesis
- Semenov, A. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza: Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC*. Obtenido de: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/3666>
- Siso, Z., Estrada, A., Carrascal, E & Mendoza, C. (2014). Un modelo de secuencia de enseñanza de la temática: mezclas, tipos y separación de mezclas. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 15(29), 124-140
- Smith, M. (1987). Publishing qualitative research. *American Educational Research Journal*, 24(2), 173-183. <https://doi.org/10.3102/00028312024002173>
- Staker, H., & Horn, M. (2012). *Classifying K-12 Blended Learning*. *Innosight Institute*. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Tagua de Pepa, M. (2006). La utilización de foros virtuales en la universidad como metodología de aprendizaje colaborativo. *Revista Cognición*, 8, 59-74.
- Tapia, J. A. (2005). Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. La orientación escolar en centros educativos, 209-242.
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1989). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós
- Toto, R., & Nguyen, H. (2009). Flipping the work design in an industrial engineering course. In *Frontiers in Education Conference, 2009. FIE'09. 39th IEEE* (pp. 1-4). IEEE.



- OIE-UNESCO. (2017). Herramientas de formación para el desarrollo curricular: Aprendizaje personalizado. Obtenido de:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002500/250057s.pdf>.
- Valero, C. C., Redondo, M. R., & Palacín, A. S. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La educación digital magazine*, 147, 1-21.
- Villaveces, J. (2000). *Química y epistemología, una relación esquivia*. Obtenido de:  
[http://m.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista\\_colombiana\\_filosofia\\_ciencia/volumen1\\_numero2-3-2000/quimica\\_epistemologia9-26.pdf](http://m.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_colombiana_filosofia_ciencia/volumen1_numero2-3-2000/quimica_epistemologia9-26.pdf)
- Vygotsky, L., & Kozulin, A. (1995). *Pensamiento y lenguaje/Thought and language* (No. 159.922). Paidós Ibérica.
- Yildrim Z., Ozden M. & Aksu M. (2001). Comparison of hypermedia learning and traditional instruction on knowledge acquisition and retention, *The Journal of Education Research*, 94, 4.
- Yin, R. (1989). *Case study research: design and methods*. London: Sage.