

# ¡Innovación educativa!

Aplicación de las técnicas de la  
educación disruptiva en Colombia.



# ¡Edubión!



Universidad  
Industrial de  
Santander

VIGILADA MINEDUCACIÓN



INNOTEC



GEN  
Generación  
ConCiencia

Autora

Silhi Alejandra Pineda Fontecha

Directora

Edna Rocío Bravo Ibarra

Aplicación de las técnicas de la  
educación disruptiva en Colombia.



# Índice

## Capítulo I

Introducción.....	4
Historia.....	9
Marco teórico.....	12

## Capítulo II

Metodología.....	20
Prácticas.....	26

## Capítulo III

Desarrollo del trabajo de campo.....	43
Resultados de la aplicación.....	65
Bibliografía.....	102

## **Figuras**

Figura 1. Taxonomía de Bloom habilidades del pensamiento.....	10
Figura 2. Características de un buen profesor.....	16
Figura 3. Características de un estudiante dentro de la pedagogía disruptiva.....	17
Figura 4. Fases de la metodología cualitativa.....	21
Figura 5. Resultados de las sesiones de ideación.....	46
Figura 6. Horario Instituto Politécnico.....	54
Figura 7. Principales características del salón de clase.....	55
Figura 8. Beneficios del humor.....	87

## **Imágenes**

Imagen 1. Formato de autoevaluación.....	67
Imagen 2. Portada del blog Matematicando.....	79
Imagen 3. El hombre de Vitruvio por Leonardo da Vinci.....	90

## **Tablas**

Tabla 1. Practicas disruptivas en la educación.....	26
---	----

## **Anexos**

Plantilla 1. Descripción de los acontecimientos.....	109
Plantilla 2. Anotaciones de acuerdo a los factores.....	110

## Introducción

La educación genera un impacto positivo en la reducción de los niveles de pobreza, en el aumento de los niveles de crecimiento económico y mejoramiento de las tasas de innovación en diversos sectores, entre otros. Adicionalmente, la educación ofrece una participación activa en la sociedad y garantiza el acceso a bienes públicos (Barrera, Maldonado, & Rodríguez, 2012).

Colombia ha progresado significativamente en los últimos años en el mejoramiento del acceso a la educación y la eficiencia interna de su sistema educativo. Sin embargo, según el (Ministerio de Educación, 2017) en Colombia, el país tiene la tarea de ampliar la cobertura, cerrar la brecha entre la educación rural y urbana y fortalecer las iniciativas para que se formen mejores seres humanos. Por otra parte, a nivel internacional, “Colombia se ubicó en el puesto 62 en el componente de matemáticas entre 65 países que participaron en la prueba desarrollada por el Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes (o prueba PISA, por sus siglas en inglés) del 2012” (Ayala, 2015).

Para que Colombia pueda generar desarrollo económico y social es necesario un cambio en el modelo de educación. El modelo educativo actual necesita adaptarse a las necesidades de los alumnos por medio de un cambio de paradigma en la educación. No solo es necesario plantearse qué se debe enseñar sino cómo se debe hacer (Acaso & Manzanera, 2015). En la sociedad actual, la cual está basada en la información, el conocimiento y la cultura digital, existen limitaciones y niveles altos de obsolescencia

del sistema educativo actual. Esto es provocado por el desfase entre las competencias enseñadas y las requeridas en el mundo técnico-profesional, la formación que se recibe actualmente no resulta conveniente para afrontar las necesidades y los desafíos futuros (Rodríguez Barros, 2014).

La educación es la clave del progreso económico, social y ambiental, y los gobiernos de todo el mundo están buscando mejorar sus sistemas educativos. El futuro de la educación en el siglo XXI no se trata simplemente de llegar a más personas, sino de mejorar la calidad y la diversidad de las oportunidades educativas. (OECD, 2016)

Se requieren nuevas formas de aprendizaje para proporcionar a los estudiantes una experiencia que facilite mejorar el desarrollo personal y el éxito en una sociedad del conocimiento. Estos incluyen el uso de enfoques de aprendizaje, que involucran a los estudiantes como comunidad en el desarrollo de sus propios materiales de aprendizaje y el apoyo de otros estudiantes. Asimismo, se ha demostrado que el desarrollo y la participación de los maestros son la clave del aprendizaje efectivo. (OECD, 2016)

La educación a veces se percibe como un sector que es resistente al cambio, mientras que al mismo tiempo enfrenta una crisis de productividad y eficiencia. La innovación podría ayudar a mejorar la calidad de la educación, así como proporcionar un mejor ambiente en tiempos de presiones presupuestarias y aumento de la demanda. (OECD, 2016).

Por ello, con el propósito de contribuir al entendimiento de la educación disruptiva en el ámbito colombiano, el presente proyecto busca analizar las consecuencias de un cambio metodológico en una institución de educación secundaria en Colombia, tomando como base el proyecto “Esto no es una Clase”, el cual se desarrolló a través

de tres áreas de trabajo clave: “la disolución de los roles antagónicos de estudiante y profesor, la tallerización del aula y el cambio de las metodologías de transmisión” (Acaso & Manzanera, 2015). También resalta desarrollos y prácticas que sirven de base para aplicaciones y discusiones que conduzcan al aprendizaje entre iguales en todo el país sobre cómo mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Según Ken (Robinson, 2010), la educación comienza desde el nacimiento y define la manera en que las personas son moldeadas, la vida que van a llevar y el impacto que tendrá en los demás, la educación constituye la parte más importante del desarrollo humano. Por ello, la enseñanza y la educación en masa debe preparar a las futuras generaciones para que lleven vidas productivas una vez sean adultos, debe ayudarlas a enfrentar los desafíos del futuro y a cultivar las habilidades y modos de comportamiento que les permitan adaptarse a la época.

Sin embargo, el modelo y la reflexión del primer sistema educativo creado durante la época victoriana ha variado poco hasta nuestros días. Las escuelas deben tener muy claro cuáles son los patrones de las necesidades futuras. Según el autor, los estudiantes del siglo XXI necesitarán niveles altos de confianza en sí mismos, deberán ser adaptables, capaces de utilizar su creatividad natural, ser conscientes de sus propias fortalezas y debilidades. Deberán tener mayor conciencia de sí mismos a nivel emocional e intelectual, ser capaces de establecer relaciones de manera rápida, efectiva y a menudo virtual e inclusive deberán adquirir habilidades de emprendimiento, como elemento fundamental en la estabilidad de las economías futuras y de su éxito personal (Gerver, 2014).

Los docentes deben re-plantearse su papel en la educación actual, para que el sistema educativo sea adecuado al momento que nos encontramos viviendo, es necesario, entre otros aspectos, incorporar la tecnología en las aulas, y sobre todo, enseñar a los

alumnos destrezas y habilidades, más que conocimientos. La creatividad en la educación actual, es tan importante como la alfabetización, y por ello, debemos tratarla con la misma importancia (Robinson, 2009). Según Alejandro Piscitelli, las personas pueden aprender de sí mismas a través de las cosas que producen, para él, la cultura material importa, solo se puede aprender haciendo y sólo se puede lograr una vida material más humana si comprendemos mejor la producción de las cosas produciéndolas nosotros mismos (Acaso & Manzanera, 2015).

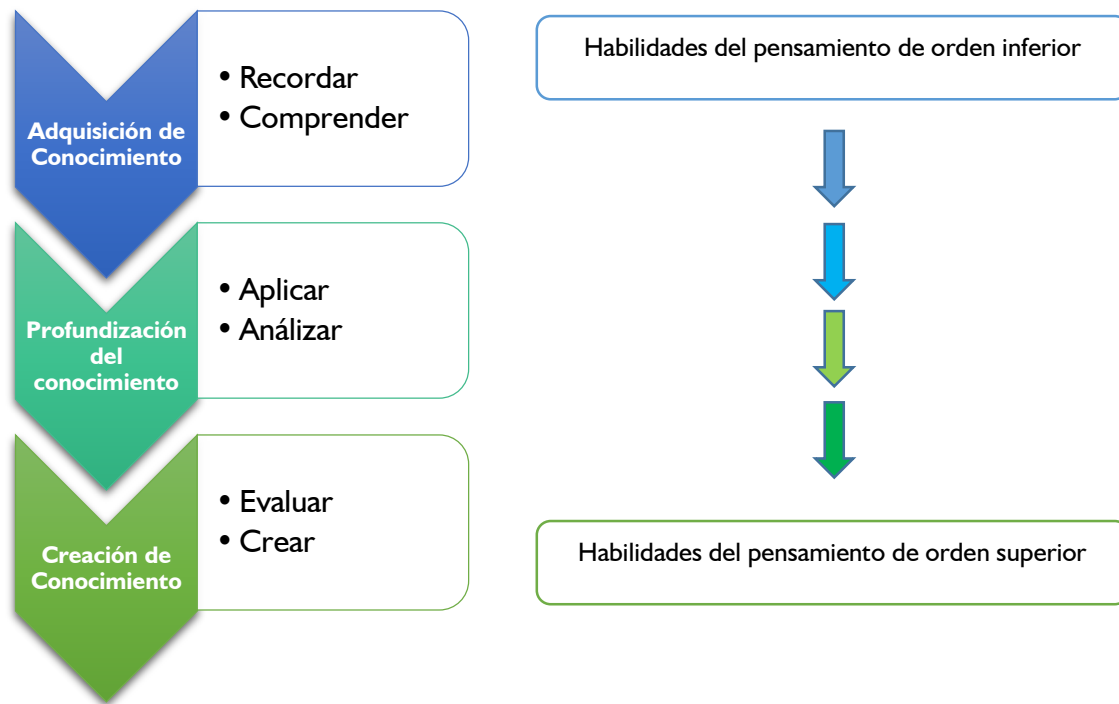
Según Lucía Almazán, existen tres aspectos que deben ser considerados como los más sensibles de adaptar a los cambios que se están produciendo actualmente en el ámbito educativo: “la figura del docente, tanto como guía del aprendizaje como generador de contenidos propios, los contenidos educativos, planteándose el soporte digital y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como tendencia más plausible, y los procesos de evaluación, ajustándolos a las competencias y hacia la formación más que a la suma de resultados o productos” (Almazán, 2013).

En este proyecto se pretende analizar las consecuencias de un cambio metodológico en una institución de educación secundaria en Colombia, tomando como base el proyecto “Esto no es una Clase” realizado por la fundación telefónica y la universidad complutense de Madrid, cuyas coordinadoras fueron María Acaso y Paloma Manzanera (Acaso & Manzanera, 2015). De igual forma que en el proyecto “Esto no es una clase”, se quiere demostrar que la educación disruptiva en las instituciones de educación secundaria, produce, además de un aprendizaje verdadero, un aprendizaje de tipo transformador. Mediante la realización de esta investigación, no se quiere demostrar que los estudiantes aprenden más con estas prácticas en relación a las tradicionales, sino que se quiere demostrar que los estudiantes, al ser involucrados en experiencias disruptivas, aprenden de una manera diferente a como lo hacen en sus clases tradicionales y que el aprendizaje obtenido es transformador y significativo

(Acaso & Manzanera, 2015). Con el propósito de generar este aprendizaje transformador, se identifican tres áreas de trabajo clave: “la disolución de los roles antagónicos de estudiante y profesor, la tallerización del aula y el cambio de las metodologías de transmisión”.

Los contextos educativos formales han tenido diferentes revoluciones a través de la historia. Se inventaron entre los siglos XVI y XVII como un arma de convencimiento masivo en medio de las guerras religiosas, sirviendo como instrumento para convertir a las personas a determinada religión. Luego, una segunda revolución educativa de tipo estatal se dio en el siglo XIX, en la cual asistir a la escuela era una obligación definida por una ley del Estado. Estas escuelas no fueron diseñadas para la inventiva, la creatividad o la libertad, fueron una imposición sobre los niños para disciplinarlos a través de un catálogo de obligaciones. Una tercera revolución se dio en el siglo XX, en los años 60; las ideas de autoridad, norma, costumbre y ley iniciaron su proceso de erosión gracias a los movimientos culturales de la época. Esta revolución fue el fin de la era de todas las prácticas de adoctrinamiento, docilidad y pasividad que dominaban la enseñanza, haciendo de los alumnos entidades autónomas. Aún sin haber pasado demasiado tiempo desde este cambio de paradigma, en el cual se había puesto en entredicho al docente, llegó el internet con la cuarta revolución, en la cual el docente era directamente ignorado (Acaso & Manzanera, 2015).

Tomando como punto de partida la taxonomía de Bloom en la Figura I (Isaacs, 1996), se puede observar que la educación de la era Industrial se enfocó en las habilidades del pensamiento de orden inferior, sin embargo, la pedagogía y la enseñanza del siglo XXI deben estar enfocadas a que los estudiantes transiten de las habilidades del pensamiento de orden inferior hacia las habilidades de pensamiento de orden superior (Almazán, 2013).



*Figura 1. Taxonomía de Bloom habilidades del pensamiento*

*Fuente: Elaboración propia con base a (Almazán, 2013)*

Por otra parte, existe consenso entre Andrew Churches y Ken Robinson, en que una de las características fundamentales del nuevo paradigma educativo es el trabajo colaborativo, según los autores, la mayoría del aprendizaje se da en grupo. La colaboración es una habilidad esencial en el siglo XXI, que cada vez adquiere mayor importancia y que debe ser utilizada a lo largo del proceso de aprendizaje. Debido a que tiene sus bases en la comunicación y el intercambio de información, las nuevas tecnologías son una buena opción de mediación para realizar la construcción del conocimiento (Churches, 2008) (Robinson, 2008).

Este nuevo paradigma educativo se genera por medio de la innovación disruptiva. “La innovación disruptiva, en educación, implica un cambio en las prácticas educativas desarrollando modelos pedagógicos que posibiliten la generación de estrategias de

enseñanza-aprendizaje personalizadas y ofreciendo a cada estudiante retroalimentaciones permanentes y claras con el propósito de mejorar sus procesos de aprendizaje” (Tapia, Pianucci, & Jofre, 2014). Acaso (2013) afirma que es necesario generar una revolución educativa a través de cinco ejes principales: aceptar que lo que se enseña no es lo que los estudiantes aprenden, cambiar las dinámicas de poder, habitar el aula, pasar del simulacro a la experiencia y dejar de evaluar para pasar a investigar.

## Disrupción

En términos empresariales la innovación disruptiva describe un proceso permanente de reinención por el cual un producto o servicio inicialmente se establece principalmente en aplicaciones simples en el fondo de un mercado, generalmente por ser menos costoso y más accesible, y luego se mueve hacia el mercado, desplazando eventualmente a los competidores establecidos (Christensen Institute, 2018). En otras palabras es "el proceso mediante el cual una innovación transforma un mercado cuyos servicios o productos son complicados y costosos en uno donde la simplicidad, conveniencia, accesibilidad y asequibilidad caracterizan a la industria." (Laurie E. Carmody. Clayton M. Laurie E. Carmody, 2008).

En términos educativos la forma en que se aprende no siempre coincide con la forma en que enseña. Si se espera seguir siendo competitivos, desde el punto de vista académico, económico y tecnológico, se debe reevaluar el sistema educativo, repensar el enfoque de aprendizaje y revitalizar el compromiso con el aprendizaje. En otras palabras, se necesita innovación disruptiva. (Christensen, 2008).

Una innovación disruptiva no es una mejora innovadora que sostiene la práctica actual, sino algo que interrumpe la trayectoria tradicional al crear algo asequible y simple de usar que beneficia a aquellos que no fueron atendidos por un producto o un servicio previo. La educación disruptiva se trata más del cambio que se necesita para crear un cambio en la estructura escolar tradicional. Pocos dirían que las escuelas no necesitan innovación, por esta razón el liderazgo debe actuar durante el proceso para que el

resultado sea exitoso y las intervenciones sean constantes y no por una sola vez. (Christensen, 2008)

Las prácticas disruptivas requieren que tanto profesores como alumnos se conecten y se ubiquen en lo desconocido, lo desordenado, lo fragmentado y lo ambiguo, cambiando y fracturando las relaciones de estado en el aula, mediante un enfoque heurístico de la enseñanza, uno que guía a los estudiantes en el camino y les da herramientas, pero no necesariamente los acompaña en cada paso de ese camino (Alexander, 2014).

## **Modelos disruptivos de aprendizaje**

Existe una regla simple para detectar un modelo disruptivo de aprendizaje: si los estudiantes están aprendiendo en un entorno, y no se puede saber dónde está el frente del aula, entonces es probable que sea un modelo disruptivo. El aprendizaje en línea es una manera de gestionar y rastrear el aprendizaje de los alumnos de una manera disruptiva, ya que en este espacio no se define el aula tradicional. Idealmente, el rol docente cambia de ser el "poseedor de conocimiento" a ser un miembro activo, o incluso diseñador, del proceso de aprendizaje, pero en un rol muy diferente, a menudo en la forma de un tutor, facilitador o líder del proyecto (Horn, 2014).

Los modelos disruptivos ofrecen diferentes beneficios del aula tradicional, sobresalen al permitir que los estudiantes se muevan a través del contenido a su propio ritmo y haciendo que el tiempo en el asiento sea variable. A medida que progresan los modelos disruptivos, van por buen camino para dominar el sistema tradicional a lo largo del tiempo. Cualquier acción emprendida eventualmente quedará en el camino volviéndose lo suficientemente buena a largo plazo, al igual que el intercambio de

fotos en los sitios de medios sociales está reemplazando a la fotografía impresa (Horn, 2014).

Esta educación consiste en ayudar a los estudiantes a involucrarse no solo con el conocimiento, sino también en aplicarlo de maneras más profundas que invitan a la exploración y la creatividad, así como a dominar el pensamiento crítico, la colaboración y las habilidades de comunicación. (Horn, 2014)

Las escuelas deben beneficiar a los maestros. Los maestros tienen trabajos personales que hacer en sus vidas, y la magia sucede cuando las escuelas diseñan experiencias que satisfacen los trabajos tanto de los estudiantes como de los maestros. (Horn, 2014)

Después de que la planeación y el diseño realizado para crear una innovación educativa hayan terminado, la ejecución es la parte más importante. Y cuando la cultura no es apta, la ejecución puede fracasar. La cultura es una parte fundamental del éxito de cualquier programa de aprendizaje. (Horn, 2014)

Las innovaciones disruptivas pueden trasladar a las escuelas de una estructura poco flexible que inhibe el rendimiento del aprendizaje a un aula intrínsecamente motivadora centrada en los estudiantes. Esto requiere un cambio drástico en la forma en que se ve la evaluación, las pruebas no tienen que posponerse hasta el final de un módulo de instrucción. Más bien, se puede verificar el aprendizaje de forma continua para crear circuitos de retroalimentación, que permita un proceso de evolución y crecimiento para los estudiantes. (Laurie E. Carmody. Clayton M. Laurie E. Carmody, 2008).

Incluso si se puede cambiar la forma en que se ven las evaluaciones, para implementar con éxito el aprendizaje centrado en los estudiantes, se debe cambiar el sistema comercial existente. El sistema comercial de una escuela consiste en la creación y desarrollo de materiales educativos, la adopción de esos materiales por parte de los administradores escolares estatales y locales, el uso de los materiales por parte de profesores y alumnos y, finalmente, la evaluación de cómo los alumnos han aprendido los materiales. (Laurie E. Carmody. Clayton M. Laurie E. Carmody, 2008)

Dada toda esta información sobre cómo la teoría de la innovación disruptiva puede ser utilizada para cambiar las escuelas, aún existe la necesidad de convencer a todas las partes interesadas para que trabajen juntas. Para que esto sea posible se debe establecer un lenguaje común y una delimitación del problema, una escuela donde los instructores pueden experimentar con nuevas estrategias de enseñanza. (Laurie E. Carmody. Clayton M. Laurie E. Carmody, 2008)

La mayoría de expertos en educación están de acuerdo en que la educación debe cambiar para permitir una transformación positiva en los estudiantes y les facilite enfrentarse a los desafíos y oportunidades del siglo XXI. Con lo que casi nadie está de acuerdo es específicamente cómo se debe cambiar. Clay Christensen considera que la innovación disruptiva cambiará la forma en la que el mundo aprende, dado que puede separar la estructura de clases que a menudo perpetúa la pobreza por generaciones proporcionando un mayor acceso y oportunidad para los estudiantes con mayores necesidades. (Christensen, 2008)

En el libro “Esto No Es una Clase” declaran las diferentes características que deben poseer los profesores y estudiantes dentro de un modelo disruptivo.



*Figura 2. Características de un buen profesor*

Basado en: (Acaso & Manzanera, 2015)



Figura 3. Características de un estudiante dentro de la pedagogía disruptiva

Basado en: (Acaso & Manzanera, 2015)

Asimismo, se identificaron una serie de categorías preliminares de la educación disruptiva como la disolución de roles, que hace referencia a una estructura más democrática basada en la creación colaborativa de contenidos, generando una transformación en el proceso de aprendizaje donde el profesor renuncia de alguna

manera al poder que le ha sido dado y los estudiantes aceptan compartir este poder, el no aula, mediante el uso de las nuevas tecnologías, como herramientas que permiten la deslocalización y la destemporalización del proceso pedagógico, permitiendo que el aprendizaje ocurra más allá de las fronteras físicas y temporales del aula y de la asignatura, transformando el proceso de aprendizaje y por último, cambios en las metodologías de enseñanza haciendo uso de métodos alternativos, conectando los contenidos de la asignatura con la realidad y aplicando nuevas formas de evaluación conduciendo la experiencia hacia un aumento de reflexión sobre el proceso de aprendizaje. (Acaso & Manzanera, 2015)

## **Acton Academy**

Con estos nuevos conceptos algunas escuelas están comenzando a encontrar formas sistemáticas de ayudar a los estudiantes a aplicar sus conocimientos y habilidades, tal como Acton Academy, una red de escuelas independientes que comenzó en Austin, Texas, y emplea un modelo Flex de aprendizaje combinado, combina el aprendizaje individual y auto dirigido que a menudo está en línea y el aprendizaje basado en proyectos. Los proyectos requieren que los estudiantes trabajen en equipos presenciales para aplicar los conceptos que aprenden durante el tiempo de trabajo individual. (Horn, 2014)

La misión de esta escuela es inspirar a cada niño y padre que ingresa a la escuela a encontrar un llamado que cambie el mundo. En una era en la que Google comparte información, Uber comparte autos y Airbnb comparte habitaciones, Acton Academy se interesa en preparar a los niños para compartir el aprendizaje entre ellos, en una comunidad unida con estándares de excelencia extremadamente altos. (Sandfer, 2017)

Las premisas de Acton Academy son permitir que los estudiantes sean ellos mismos a través de hacer viajes como héroes, aprender a ser curiosos, independientes, aprendiendo toda la vida, desarrollar un profundo respeto por las libertades económicas, políticas y religiosas, apreciar las artes, las maravillas del mundo físico y los misterios de la vida en la tierra, descubrir los regalos más preciados y aprender a usarlos para resolver problemas difíciles. Ellos creen que cada niño tiene un don que puede cambiar el mundo de una manera profunda, creen en una familia estrechamente conectada de aprendices de por vida y creen en aprender conociendo, aprendiendo haciendo y aprendiendo por ser. (Acton Academy, 2018)

En esta escuela los niños se enseñan a sí mismos y entre sí, cada acto de aprendizaje es voluntario y autodirigido, a menudo responden a una serie de desafíos que ofrecen los "guías" adultos. Los desafíos son difíciles, lo que no deja a nadie ajeno al mejor fracaso de la vida. Hablar fuera de turno y desafiar las reglas es algo muy común. Habitualmente se les asigna a los estudiantes un número considerable de responsabilidades, hasta el trabajo de limpieza. Los estudiantes manejan sus propias normas y moneda, sumergiéndose en la negociación y resolución de conflictos. Trabajan a tiempo parcial como aprendices en firmas de arquitectura, panaderías y estudios de danza, explorando sus intereses y talentos personales. También aprenden lectura, escritura y aritmética usando herramientas de enseñanza avanzadas basadas en juegos. (Frezza, 2014)

## Metodología

Esta investigación está basada en el proyecto de investigación “Esto No es una Clase” realizado por la Fundación Telefónica, en colaboración con la Universidad Complutense de Madrid, donde se propone un cambio en los elementos que configuran el proceso educativo y se experimentan una serie de metodologías poco habituales y métodos de enseñanza alternativos a los tradicionales para luego analizar sus consecuencias. (Acaso & Manzanera, 2015)

La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural tal como sucede, intenta interpretar los fenómenos de acuerdo a los significados que tienen para las personas implicadas (Acaso & Manzanera, 2015). Este tipo de investigación, implica el uso y la recolección de diferentes tipos de materiales que describen la rutina y las diferentes situaciones y significados en las vidas de las personas (Gómez, Flores, & Jiménez, 1999).

La investigación cualitativa genera posibilidades infinitas (Padró, 2011). El propósito de este tipo de investigación, fue obtener la mayor información posible de las diferentes realidades de la situación que se deseaban estudiar (Anguera, 2008). Por ello, con el desarrollo de esta investigación, al igual que en el proyecto “Esto No es una Clase”, no se pretendía generar conclusiones cerradas, sino al contrario, narrar el trabajo a realizar y revelar los diferentes aprendizajes adquiridos. El desarrollo de la investigación se realizó de una forma cíclica y circular, sin principio ni fin.

Es importante resaltar la importancia que tiene dentro del proceso investigativo la dinámica de los trabajos en grupo. Los grupos poseen mayores destrezas que un solo individuo, principalmente cuando existen diferentes formaciones y talentos (Booth, Colomb, & Williams, 2001). Para ello, fue necesaria la participación de diferentes actores (jóvenes investigadores, integrantes de los semilleros de investigación, entre otros), por medio de reuniones para reflexionar las diferentes experiencias vividas, generar planes de acción y analizar toda la información recolectada, para de esta manera, transformar el proyecto en un trabajo colaborativo.

A pesar de que la investigación propuesta no cuenta de fases estáticas, sino que, al contrario, estas se superponen y se mezclan unas con otras con el propósito de responder a las cuestiones planteadas, se toma el esquema planteado por (Gómez, Flores, & Jiménez., 1999) como una aproximación de cómo se investiga desde una metodología cualitativa. La Figura 4 muestra las diferentes fases de la metodología cualitativa a utilizar.

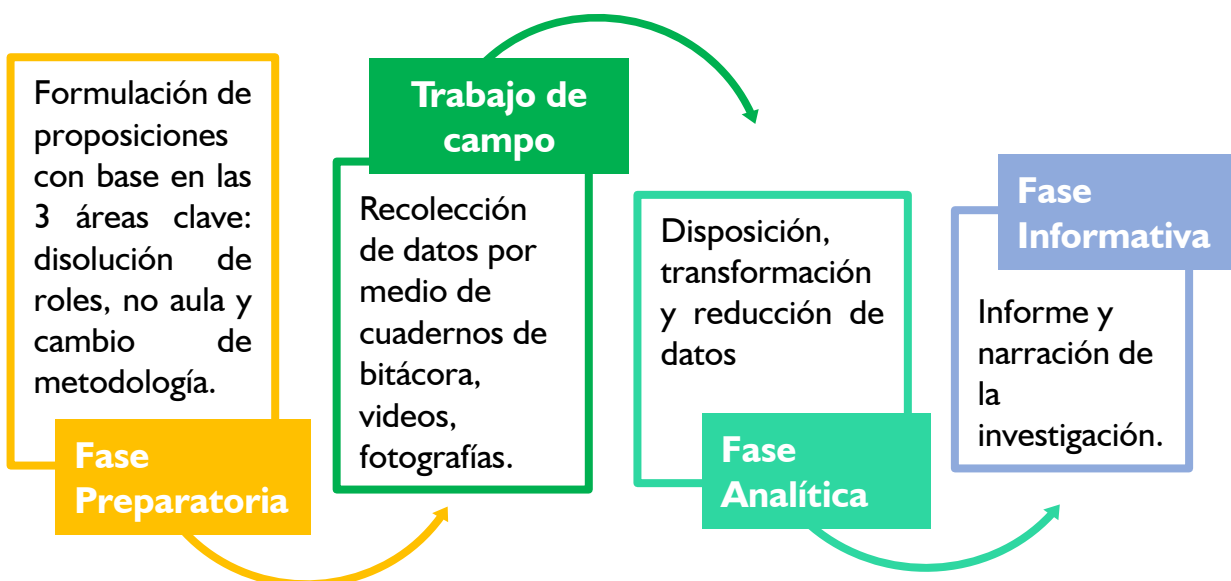


Figura 4. Fases de la metodología cualitativa

Fuente: Elaboración propia con base a (Acaso & Manzanera, 2015)

En la fase preparatoria, se realizaron las primeras reflexiones y el diseño del proyecto, esto incluyó la elección de las categorías a trabajar y la formulación de las proposiciones, partiendo de las tres áreas clave del trabajo realizado en “Esto No es una Clase”: Disolución de roles, no aula y cambio de metodología. Adicionalmente, la fase preparatoria, incluyó un trabajo de identificación de la institución de educación secundaria aliada, la elección de la asignatura a trabajar, la revisión del currículo de la materia, la integración entre los actores fundamentales y la selección de las temáticas y la intensidad horaria de la participación.

Una vez identificadas estas condiciones, se realizó una identificación de herramientas de apoyo y de prácticas que facilitarían la implementación de experiencias disruptivas en educación enfocadas en las tres áreas clave mencionadas anteriormente. Esta identificación se realizó por medio de las siguientes etapas: análisis de contenido web sobre las tres áreas clave de la educación disruptiva para identificación de herramientas y prácticas y codificación de las herramientas y las prácticas en cada área, utilizando software de investigación cualitativa. Durante esta etapa de identificación se integró a los diferentes semilleros de investigación pertenecientes al programa Generación ConCiencia, por medio de sesiones de ideación. Adicionalmente, en la etapa preparatoria fue necesario identificar las herramientas adecuadas para la recolección de la información, teniendo en cuenta las características de la población estudiada. Estas herramientas podrían incluir cuadernos de bitácora, grupos de discusión, entre otros.

Partiendo de la selección de la institución anfitriona y de la asignatura en la que se implementarían las experiencias disruptivas, se dio inicio al plan de acción, según las horas de participación acordadas en la fase anterior. De los diferentes acuerdos resultantes de esta fase, se obtuvo información sobre la cantidad de alumnos participantes de la iniciativa y los demás datos demográficos de interés para la

investigación. Dentro de la fase de trabajo de campo, se realizó la recolección de la información utilizando las herramientas seleccionadas en la fase preparatoria.

Durante el trabajo de campo, la información se fue almacenando en los ordenadores destinados para ello junto con el uso del software de análisis cualitativo NVivo, para la codificación del análisis web de herramientas y prácticas en experiencias disruptivas de educación y también, para la codificación de los datos obtenidos por medio de las herramientas investigativas en las áreas de estudio. El análisis no se inició exclusivamente en esta fase, se empezó a realizar desde el inicio del trabajo de campo. De esta manera, se logró un trabajo cíclico entre la recolección de datos, la codificación, el análisis y la interpretación de la información a lo largo del proceso de investigación cualitativa.

A continuación, se describen los diferentes aspectos que se tuvieron en cuenta durante la investigación y aplicación de las prácticas halladas.

## Procedimiento

Se realizó el contacto con el profesor de matemáticas Jairo Gutiérrez Balaguera del Instituto Politécnico de la ciudad de Bucaramanga, Santander, donde se planteó la posibilidad de ejecutar la investigación en la clase que él dirige, a partir de ahí se realizaron algunas reuniones para discutir los objetivos, el método y las características del estudio, así como también planear las condiciones del mismo.

## Jairo Gutiérrez

Es licenciado en Matemáticas y estudiante de Maestría en Educación Matemática de la UIS, especialista en Docencia Universitaria de la Universidad del Magdalena, realizó estudios de Ingeniería de Sistemas en la UIS, estudios de Maestría en Didáctica de las Matemáticas (IPLAC, La Habana). Experiencia en el campo educativo privado y oficial, secundaria (32 años) y educación superior (22 años). Tallerista en el 6° encuentro colombiano de Matemática Educativa, Universidad de Antioquia. Conferencista en el FORO EMAD 2017. Galardón a la Excelencia 2014 por la secretaría de Educación de Bucaramanga en la categoría Maestro por la experiencia significativa “La matemática, si vive para servir”, reconocida como una estrategia de alto impacto e innovación pedagógica que contribuye a mejorar la calidad de la educación y la formación de ciudadanos.

(Gutiérrez, 2018)

Se acordó con el profesor un esquema de trabajo que fue desarrollado por él y por la joven investigadora en cada uno de los grupos de la asignatura de matemáticas de 10° grado. En cada una de las sesiones los observadores hacían presencia para recolectar datos, detectar posibles fallas y así realizar cambios o proponer nuevas actividades.

Al principio los observadores asistían a los salones para conocer cómo se desarrollaban las clases e identificar el espacio y las interacciones entre el profesor y el alumno, para de esta manera orientar la investigación hacia actividades más afines a los grupos.

Algunas de las actividades que se habían hallado en la investigación no fue posible aplicarlas por problemas de tiempo, recursos y manejo de los temas de la asignatura,

por lo tanto, se procedió a realizar una nueva búsqueda conforme a las observaciones y acuerdos realizados con el profesor.

## **Instrumentos**

Fragmentos de las sesiones fueron registradas en imágenes, video y audio. Durante el desarrollo de las sesiones de aula, las observadoras utilizaron una plantilla y notas para registrar una serie de datos fundamentales.

## **Participantes**

Se seleccionó la asignatura de matemáticas del grado décimo del Instituto Politécnico. La asignatura estaba formada por 4 grupos de aproximadamente 28 estudiantes por cada salón de clase, los alumnos tenían edades comprendidas entre 14 y 17 años y estaba compuesto por ambos géneros. Dicha asignatura fue seleccionada de acuerdo al criterio: nivel educativo secundaria.

# Prácticas

Se presentó al profesor una lista con las practicas halladas en la investigación y durante una reunión junto con una de las estudiantes de la clase se aplicó un filtro de acuerdo a lo que se veía viable y adecuado para cada grupo de estudiantes. En esta reunión también se definieron las fechas y las actividades que se iban a ejecutar en cada uno de los grupos. Teniendo en cuenta una petición que hizo el profesor y era que las actividades estuvieran contextualizadas con las matemáticas. La lista de las prácticas se describe a continuación.

*Tabla 1. Practicas disruptivas en la educación*

Uno de los aspectos que más llama la atención del modelo de la escuela Steve Jobs es involucrar el compromiso de los padres. Cada seis semanas, los padres y entrenadores (no se les llama maestros) se reúnen para revisar el progreso de sus hijos y actualizar el plan individual de aprendizaje. Lo más interesante es que los padres usan una aplicación para iPad que se utiliza para rastrear el progreso de su hijo en tiempo real, proporcionando más detalles que cualquier informe o reunión de padres.	(Open Colleges, 2017)
Trabajar en proyectos con estudiantes y maestros de otros colegios, universidades, organizaciones comunitarias y empresas para resolver problemas del mundo real. Gran parte de esto involucra el aprendizaje basado en la investigación, donde los estudiantes son animados a hacer y aprender de sus errores todos los días.	(Open Colleges, 2017)

<p>La escuela de Waldorf utiliza en todas las materias el uso de creatividad, artes, juegos, proyectos y exploración. Por ejemplo, ciertos principios matemáticos se enseñan a través del tejido, los idiomas se practican durante los juegos, y la narración juega un papel central.</p>	<p>(Open Colleges, 2017)</p>
<p>Un enfoque en el aprendizaje personalizado les enseña a los estudiantes a tomar un papel activo en su propia educación. El aprendizaje basado en proyectos y en equipo les permitirá aplicar sus habilidades en roles de trabajo nuevos y de la mano con los avances del futuro.</p>	<p>(Open Colleges, 2017)</p>
<p>El aprendizaje expedicionario ha demostrado que mejora la comprensión de la lectura y las matemáticas en los estudiantes de secundaria.</p>	<p>(NOODLE, 2015)</p>
<p>El Clintondale High School impulsa a que los estudiantes observen las lecciones de los maestros en casa; de esta manera cuando van a la escuela, llegan a solucionar sus dudas y resolver problemas con la guía de sus maestros. De igual modo tienen acceso al apoyo y la experiencia de sus maestros lo cual garantiza que el campo de juego este nivelado para todos los estudiantes.</p>	<p>(NOODLE, 2015)</p>

En "Tech PE", los estudiantes de secundaria usan iPads en la clase de gimnasia para documentar el progreso de cada uno. Luego de terminar la sesión, se puede comprobar el material grabado para evaluar su desarrollo durante la clase y hacer ajustes, según sea necesario. Las grabaciones proporcionan una forma de identificar las fortalezas y el desarrollo de habilidades de los estudiantes. El departamento de tecnología de la escuela también desarrolló una aplicación especial que permite a los estudiantes descargar su rendimiento de clase y seguir su progreso durante todo el año.

(NOODLE,  
2015)

La Escuela Grand Rapids Museum School está redefiniendo qué aspecto tiene un aula. Los museos, los parques zoológicos y otros centros públicos ya no están destinados para viajes de campo, sino que sirven como escuelas. En estos sitios de inmersión, los estudiantes obtienen acceso inmediato a fuentes primarias que sirven de base para sus investigaciones académicas y creativas.

(NOODLE,  
2015)

Este ejercicio se utiliza individualmente o en equipo, siempre que se necesite un nuevo impulso de inspiración para un reto, una actividad en clase, afinar las habilidades de observación y síntesis o cambiar un punto de vista. Para esto es necesario el uso de un dispositivo móvil que pueda transmitir audio, unos audífonos, un bloc de notas y un lápiz para tomar nota durante una caminata de 15 minutos que será guiada a través del audio, preferiblemente se hace en un espacio al aire libre con elementos naturales (árboles, flores, etc.). Cada estudiante tiene la libertad de elegir su propio camino. Al final de los 15 minutos, habrá recogido inspiración para solucionar el desafío.

(D.school,  
2017)

Una vez al año durante dos semanas, los colegios Innova Schools suspenden cualquier actividad para que los estudiantes trabajen en un desafío social específico, este desafío es creado por un programa de innovación para generar cualidades de liderazgo en sus alumnos. Luego de terminar su investigación muestran su solución en un tipo de exhibición de feria científica, lo que permite a la comunidad contrastar el enfoque de un alumno de 3° grado con un enfoque de 11° alumno con el mismo desafío.

(EdSurge,  
2014)

La retroalimentación debe ser personalizada para el estudiante y debe ser de una manera holística. Para esto se deben hacer preguntas como: ¿Cómo ha mejorado el alumno en este tema? ¿Qué está haciendo bien el estudiante? ¿Cómo responde el alumno a la retroalimentación constructiva? ¿Qué está sucediendo en su vida fuera de la escuela que puede afectar su rendimiento en la clase?

(EdSurge,  
2017)

El poder de la falla es un proceso que consiste en planificar, hacer, estudiar y actuar. De esta manera cuando los estudiantes fracasen no se van a frustrar y van a buscar la forma de solucionarlo. Por ejemplo, cuando se resuelve un problema matemático complicado, los estudiantes primero nombran el problema (dibujando una imagen si es necesario) y *planifican* un primer paso. Luego, al *hacerlo*, trabajan el problema con ese plan y ven qué tal les fluye. Después *estudian* el progreso y, si están en el camino correcto, continúan; de lo contrario, comienzan de nuevo de una forma diferente. Luego, le preguntan a los demás qué hicieron y obtienen más información. Finalmente, *actúan* para completar el problema

(Johnson,  
2017)

<p>o comenzar de nuevo con un enfoque diferente. De esto se trata el aprendizaje real, además de dar la oportunidad para volver al concepto y descubrir el error.</p>	
<p>El humor crea naturalmente un sentido de comunidad. La risa une a las personas y hace que el cerebro resuelva desafíos de manera inesperada.</p>	<p>(Henderson, 2015)</p>
<p>Cuando una tarea es formulada por el maestro, es difícil para los estudiantes explorar y ser creativos dentro de esas pautas, y más cuando la calificación está en juego. Con un proyecto abierto, los estudiantes pueden elegir el tipo de proyecto en el que quieren trabajar y por el cual serán calificados. Esto permite que trabajen desde sus propios intereses y presenten sus descubrimientos con verdadera pasión.</p>	<p>(Provenzano, 2015)</p>
<p>Dedicar una hora al día o un día a la semana durante un período de tiempo para permitir que los estudiantes exploren algo que les apasiona, les permite investigar cosas que quizás no intenten fuera de la escuela debido a limitaciones de tiempo o desmotivación. Al animar a los estudiantes a trabajar en algo que les interese, comienzan a hacer conexiones entre sus pasiones y su aprendizaje.</p>	<p>(Provenzano, 2015)</p>
<p>Cuando se les pide a los estudiantes que creen una presentación para su proyecto y luego opinen sobre las ideas de los demás con argumentos sólidos, se desarrolla naturalmente una cultura de colaboración. Se da la libertad de que los estudiantes opten por trabajar en grupo, aunque algunos prefirieran trabajar de forma</p>	<p>(Carter, 2014)</p>

individual. Además, se hace interesante que creen grupos fuera del aula, encuentren asesores o mentores y puedan hacer entrevistas acerca del tema.

En un salón de clase debe haber un ambiente colaborativo donde los estudiantes trabajen juntos para apoyar el aprendizaje de todos. Una buena forma es comenzar el año con algunos ejercicios divertidos de creación de equipos. Dejando a un lado el interés por los exámenes y las calificaciones, y recordando que la clase no es en realidad una competencia que enfrenta al alumno con el alumno.

(Provenzano,  
2015)

Diseñar actividades en equipo para detonar la creatividad como, por ejemplo: utilizar marshmallows grandes y pequeños y pasta cruda, para que en grupos construyan la torre independiente más alta. Se puede ajustar la tarea dando a diferentes grupos cantidades ligeramente diferentes de los recursos a utilizar, establecer un límite de tiempo, o hacer cualquier cosa que los rete. Una vez que los estudiantes comienzan con el desafío, sacan todo su conocimiento del álgebra y física para explicar por qué ciertos planes funcionarían o no, además ponen a prueba sus habilidades de comunicación y planificación, mientras el maestro se sienta y observa cómo estalla la creatividad.

(Provenzano,  
2015)

<p>Crear un entorno de aprendizaje interactivo. Hacer que los estudiantes intercambien ideas entre ellos o mantengan discusiones a través de herramientas en línea como Schoology o Google classroom en diferentes partes del proceso de un proyecto.</p>	<p>(Carter, 2014)</p>
<p>Al finalizar un proyecto, se les pide a los estudiantes que realicen una charla estilo TED sobre su tema. Los estudiantes practican sus conversaciones de TED entre sí y proporcionan críticas y comentarios sobre los lanzamientos de sus videos. También se les pide crear sus propios sitios web para reflexionar sobre su proceso.</p>	<p>(Carter, 2014)</p>
<p>Crear un ritmo flexible, pero con estructura.</p>	<p>(Carter, 2014)</p>
<p>Explicaciones de igual a igual: cuando los estudiantes explican lo que han aprendido a sus compañeros, los recuerdos que se tienden a desvanecer se reactivan, fortalecen y consolidan. Este método no solo aumenta la retención, sino que también fomenta el aprendizaje activo y la transferencia de conocimiento.</p>	<p>(Terada, 2017)</p>
<p>La investigación muestra que los estudiantes obtienen mejores resultados académicos si se revisan las ideas clave a lo largo del año escolar, es decir, cuando se les ofrecen múltiples oportunidades para revisar el material aprendido. Por ejemplo, los maestros pueden incorporar breves revisiones de lo que se enseñó varias semanas antes, o recurrir a la tarea para volver a exponer los conceptos previos.</p>	<p>(Kang, 2016) (Carpenter, Cepeda, Rohrer, &amp; Pashler, 2012)</p>

Esta práctica es similar a la revisión periódica del material, pero a través de una prueba instantánea rápida al comienzo o al final de una lección a través de Kahoot, una aplicación basada en juegos en línea. Esta aplicación funciona evaluando los conocimientos de los estudiantes con un sistema de puntuación por preguntas correctas, es perfecta para gamificar el aula y hacer que los estudiantes aprendan divirtiéndose. Esta popular plataforma se puede utilizar de forma gratuita si se tiene acceso a una conexión de internet.

(Terada,  
2017)

Intercalar los conceptos obliga a los estudiantes a pensar de diferentes formas y codifica el aprendizaje más profundamente. Cuando se agrupan problemas similares, los estudiantes no tienen que pensar en qué estrategias usar: automáticamente aplican la misma solución una y otra vez.

(Rohrer,  
2012)

Habitualmente es más fácil recordar información que se ha presentado de diferentes maneras, y más, si las ayudas visuales ayudan a organizar la información, así como combinar texto con imágenes. Por ejemplo, emparejar una lista de países invadidos por las fuerzas alemanas durante la Segunda Guerra Mundial con un mapa de la expansión militar alemana puede reforzar esa lección. Es más fácil recordar lo que se ha leído y visto, en lugar de uno de los dos.

(Levin, 2002)  
  
(McDaniel,  
2015)

Hacer pausas para que el cerebro descanse, activa algunas áreas que prestan atención a la novedad, la curiosidad y los sistemas sensoriales. Algunos ejercicios que se pueden realizar en clase para estimular esos descansos cerebrales son:

- Tocar ligeramente el paladar con la lengua y comenzar a hablar o crear un canto de clase para decirlo todo.
- Incorporar el tarareo, hacer que muevan los brazos y las piernas ante el zumbido de alguien. Esta actividad libera el estrés y los bloqueos en el tallo cerebral.
- Sostener un marcador de color diferente en cada mano y dibujar al ritmo de la música durante 30 segundos. Cuando terminen, hay que fijarse si los dibujos se convirtieron en algo familiar o extraño.
- Tomar una postura difícil de sostener durante 30 segundos, mientras hacen cinco respiraciones profundas, luego se les pide que tomen otros 30 segundos para desenredar la postura que habían tomado mientras respiran otras cinco veces. Describir cómo se siente eso.
- Compartir a través de una imagen o descripción cómo se sienten sus cuerpos al comenzar o finalizar una actividad o la jornada. La conciencia sensorial promueve el crecimiento cognitivo y la autoconciencia. Cuando los estudiantes pueden identificar sus sensaciones, comienzan a explorar dónde están los sentimientos e imágenes negativos.

(Desautels, Brain-based learning, 2017)

<p>Ofrecer una bolsa de tres artículos y un número. Los números emparejan a los estudiantes. A medida que los estudiantes se agrupan, tienen siete minutos para diseñar una invención con estos tres elementos. De esta manera se puede revisar lo que se vio en el día anterior.</p>	<p>(Desautels, 2015)</p>
<p>Conformar equipos libremente y escoger un problema social / emocional / desafiante para resolverlo juntos. Después de siete minutos, deberán compartir una solución conjunta con la clase. Los estudiantes no solo comenzarán a pensar acerca de cómo abordan su pensamiento, sino que también tendrán la oportunidad de colaborar voluntariamente.</p>	<p>(Desautels, 2015)</p>
<p>Fomentar la colaboración en el aula asignando estudiantes a grupos para que revisen sus tareas, hagan hojas de trabajo diarias, participen en debates moderados y proyectos prácticos. Esto crea habilidades colaborativas y conduce a un aprendizaje y una comprensión más profunda. A menudo, estas pruebas están diseñadas para ser más difíciles que las asignaciones individuales. Los estudiantes rápidamente se dan cuenta de que son capaces de resolver problemas como un grupo y que no podrían resolver como individuos.</p>	<p>(Edutopia, 2012)</p>
<p>En matemáticas, cuatro veces al año, a cada alumno se le da un conjunto de valores o códigos para sustituir en las ecuaciones, de modo que, aunque los alumnos trabajen juntos, deben centrarse en el proceso matemático y no solo en la "respuesta correcta".</p>	<p>(Edutopia, 2012)</p>

Dejar que los alumnos se enseñen unos a otros. Los maestros ceden la palabra a los estudiantes para que puedan enseñarse unos a otros. En la clase de matemática, los estudiantes reciben problemas de clase desafiantes que los alientan a buscar ideas y consejos de los miembros de su grupo.

(Edutopia,  
2012)

Una estrategia que se puede usar para desarrollar aulas positivas, es leer una historia de lectura en voz alta. Esta estrategia ha sido utilizada por profesores, consejeros y psicólogos escolares para promover el optimismo práctico en las escuelas.

(Wilson,  
2014)

### **Cazadores de tesoros y recolectores de basura**

*Parece que en la vida hay dos tipos de personas. Los primeros son cazadores de tesoros. Todos los días buscan lo que es útil y positivo. Se enfocan en ello, hablan sobre ello y piensan en ello. Cada uno de estos momentos es atesorado como una brillante joya que almacenan en su cofre del tesoro para siempre.*

*Y luego hay recolectores de basura que se pasan la vida buscando lo que está mal, es injusto y no funciona. Concentran su energía, tiempo y pensamientos en la basura, y todos los días ponen esa basura en un basurero grande.*

*Los cazadores de tesoros llevan con orgullo su tesoro al futuro, mientras que los recolectores de basura arrastran su basurero pesado y maloliente de un día para otro. La pregunta es: cuando llegan al final del año, ¿qué tiene cada persona: un cofre del tesoro lleno de recuerdos útiles y positivos, ¿o un basurero lleno de cosas que no les gusta?*

*La decisión es tuya. Tienes que decidir.*

Luego de realizar la lectura se les pide a los estudiantes que piensen en cinco cosas que les gustan o con las que pueden sentirse bien y que escriban, dibujen o creen un mapa conceptual de estas cinco cosas, posteriormente se deben acercar a cinco personas y compartirlas. Este proceso se continúa usando una vez por semana o una vez al mes, incentivando a los estudiantes a encontrar más cosas en su lista.

Este progreso desarrolla una capacidad para aumentar sus niveles de optimismo y reconocer que los contratiempos son temporales al mismo tiempo que tienen más herramientas para superar los obstáculos.

Los estudiantes necesitan oportunidades para comunicarse entre sí en torno a su aprendizaje, hacer preguntas, guiarse y reflexionar juntos. Si la clase es grande se puede reducir a grupos más pequeños para que los estudiantes callados puedan tener más participación y que todos puedan ser escuchados.

(Alber, Classroom management, 2012)

Proporcionar a los estudiantes libertad de elección como estrategia para promover la autonomía del alumno. Esta autonomía, por ejemplo, puede significar que los estudiantes tengan voz en las tareas asignadas o en los miembros de sus pequeños grupos de aprendizaje. La elección podría incluir una opción de una lista de tareas y decidir qué forma podría tomar un proyecto final: un libro, un póster o una obra de teatro.

(Ferlazzo, 2015)

<p>"Construir y mejorar las ideas sin usar un lenguaje de juicio". En lugar de eso usar frases como "y" o "qué pasaría si" en lugar de "pero" es una forma de ofrecer sugerencias y permitir que las ideas creativas fluyan sin temor.</p>	<p>(Ferlazzo, 2015)</p>
<p>Una relación de alta calidad con un maestro a quien respetan es un elemento clave para ayudar a los estudiantes a desarrollar una motivación intrínseca. Los profesores lo pueden desarrollar teniendo un interés genuino por los estudiantes. Conocer sus intereses, esperanzas y sueños. Preguntarles sobre lo que está sucediendo en sus vidas. No obstante, el profesor debe compartir algunas de sus propias historias también.</p>	<p>(Ferlazzo, 2015)</p>
<p>Actuar amigable de otras maneras. Sonreír, bromear y, a veces, dar un ligero toque de apoyo en el hombro de un alumno.</p>	<p>(Ferlazzo, 2015)</p>
<p>Tener el poder de que los estudiantes escriban sobre cómo ven lo que están aprendiendo como relevante para sus vidas. Hacer que los estudiantes escriban un párrafo después de una lección, compartiendo como piensan de lo que han aprendido es útil para sus vidas. Hacer esto conduce a aumentos positivos del aprendizaje, especialmente para aquellos estudiantes que anteriormente han sido "de bajo rendimiento".</p>	<p>(Ferlazzo, 2015)</p>

Un enfoque efectivo es motivar a los estudiantes a generar sus propias conexiones y descubrir por sí mismos la relevancia del material del curso para sus vidas. Este método brinda a los estudiantes la oportunidad de establecer vínculos con temas y áreas de mayor interés para sus vidas.

(Ferralazzo,  
2015)

Incluir rutinariamente estrategias y actividades en las clases, como Save the Last Word for Me (es una estrategia de debate donde todos los estudiantes participan como oradores y oyentes activos. Trabajando en grupos de tres, los estudiantes siguen un patrón de compartir y discutir sus respuestas, creando una estructura clara para la discusión, esta estrategia alienta a los estudiantes reservados a compartir sus ideas y asegura que los oradores frecuentes practiquen el silencio. Puede ser una estrategia útil para ayudar a los estudiantes a analizar una lectura o una película.), que les permita a los estudiantes expresar sus pensamientos e ideas, forjar relaciones y practicar la colaboración. Esto ayudará a crecer y mantener una sensación de seguridad emocional en la clase.

(Alber, 2011)  
  
(Facing  
history and  
ourselves ,  
2017)

Publicar el trabajo de los estudiantes. Cuando la exhibición de ensayos, poemas, proyectos y exámenes domina las paredes, la propiedad de los estudiantes de la sala es propiedad de los estudiantes. Cuando miran a su alrededor y ven sus propios escritos y pensamientos, experimentan un mayor nivel de satisfacción y comodidad que si ven carteles comprados en la

(Alber, 2011)

tienda. Dicho esto, si se necesitan carteles informativos, se puede solicitar a los alumnos que los creen.	
Admitir cuando el profesor no sabe. Los estudiantes aprecian cuando los profesores muestran su humanidad diciendo "No estoy muy seguro. ¿Alguien más sabe o le gustaría buscarlo?" esto es algo poderoso.	(Alber, 2011)
Leer con los estudiantes. El mensaje que envía esto es: <i>"me gusta leer. No solo te cuento esto y te califico sobre cuánto lees, leo contigo. Ves mis expresiones faciales cuando lucho por entender algo difícil y ves cuando siento emoción en una parte triste o divertida. Yo también soy un lector"</i>	(Alber, 2011)
Permanecer en calma todo el tiempo. Una vez que un maestro lo pierde con una clase o un alumno, lleva mucho tiempo reconstruir esa sensación de seguridad y confianza dentro de esas cuatro paredes.	(Alber, 2011)
Aprovechar cada oportunidad para demostrar amabilidad.	(Alber, 2011)
Abordar los rencores desde el principio. Si se acumula tensión entre un par de estudiantes, crear tiempo y espacio para que hablen y solucionen las diferencias.	(Alber, 2011)
Escribir con los estudiantes. El mensaje que envía esto es: <i>me gusta escribir. "No solo te digo esto y te califico sobre lo que escribes, escribo contigo. Me ves luchando mientras estoy redactando un poema o una</i>	(Alber, 2011)

<p><i>carta, y me ves contemplando nuevas palabras, tachando las viejas y arriesgándome mientras lo reviso. Yo soy escritor, también”</i></p>	
<p>Si se les pide a los estudiantes que escriban y hablen acerca de los momentos en que se sintieron asustados, solos, confundidos, etc., el profesor debe estar dispuesto a hacer lo mismo. Los estudiantes apreciarán que se examine la vulnerabilidad del modelo.</p>	<p>(Alber, 2011)</p>
<p>Si se inicia una tarea con, "tendrás tres opciones", los estudiantes pueden incluso emocionarse y a menudo están mucho más dispuestos que cuando se dice: "la tarea es ...". Al darles opciones, se les envía un mensaje de que se respetan sus decisiones.</p>	<p>(Alber, 2011)</p>
<p>Sentarse en una silla hecha para un estudiante no es lo más cómodo para un profesor. Pero unirse a un grupo de estudiantes en su mesa los saca del escenario y los deja, convertirse en un miembro del grupo. Se podría hacer una pregunta estratégica, preguntar sobre el proyecto del grupo o simplemente escuchar.</p>	<p>(Alber, 2011)</p>
<p>El arte y la música alimentan el alma. Incorporar estos dos rutinariamente en las lecciones. Esto crea un ambiente más agradable para ellos.</p>	<p>(Alber, 2011)</p>
<p>Ofrecer la oportunidad de mostrar los trabajos artísticos tanto de estudiantes como de profesores en diversas manifestaciones (pintura, dibujo, fotografía, collage, entre otros), en un espacio pensado para exhibir los trabajos durante varias semanas, de tal forma que pueda poner a consideración de la comunidad educativa,</p>	<p>(EAFIT, 2017)</p>

de las familias y amigos, las obras artísticas realizadas de manera extracurricular o como aprovechamiento y buen uso de su tiempo libre.

## Desarrollo del trabajo de campo

Este trabajo se enmarca en la investigación “*Aplicación de las técnicas de la educación disruptiva en Colombia*” que tiene como propósito analizar los resultados de la aplicación de las prácticas que se investigaron a partir de la metodología propuesta en una asignatura de educación secundaria, tomando como base el proyecto “*Esto no es una Clase*”. La información que resultó de este trabajo fue codificada, analizada e interpretada para estructurar los resultados que se presentan en este libro.

A la par se ejecutaron diferentes talleres de ideación los cuales fortalecieron la investigación dando un panorama más amplio de lo que piensan los estudiantes. Estos talleres se realizaron con los semilleros de investigación vinculados al proyecto de tres universidades diferentes en las ciudades de Barrancabermeja, Bucaramanga y San Gil.

### Talleres de ideación con semilleros de investigación

Se realizaron algunas sesiones con los semilleros de las universidades vinculadas al proyecto. Se ejecutó un taller de ideación por cada semillero; los semilleros participantes fueron los siguientes: semillero de investigación Psiké Iuridicus de la Universidad Cooperativa de Colombia – sede Barrancabermeja, semillero de investigación SIGMSE de la Fundación Universitaria UNISANGIL y el semillero de investigación INNOTECH de la Universidad Industrial de Santander. Estos talleres estuvieron fundamentados en la metodología Design Thinking, como un enfoque creativo para resolver problemas. Dicha metodología se compone de varias fases que





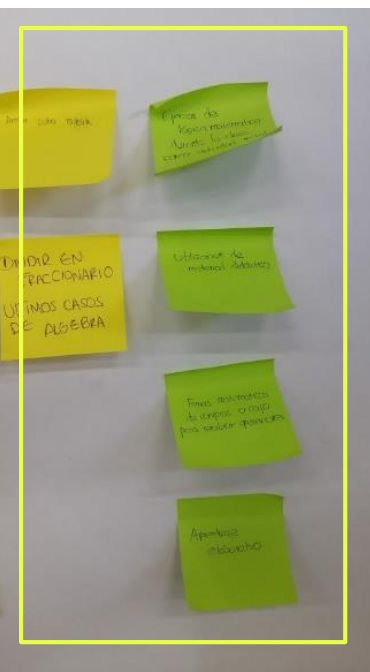
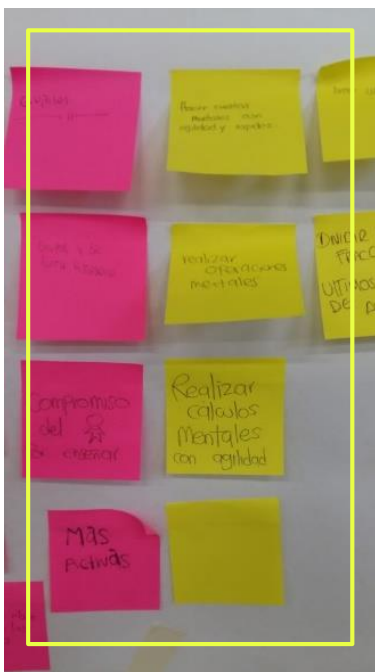
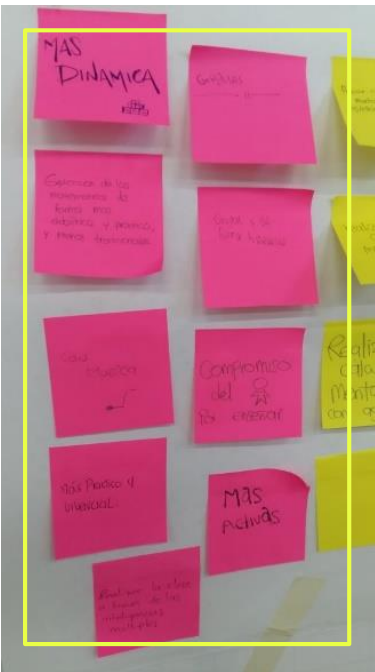
En la siguiente imagen se pueden observar las ideas más comunes que aportaron los estudiantes en los tres talleres, la mayoría de estudiantes estuvieron de acuerdo con:



Figura 5. Resultados de las sesiones de ideación

# Universidad Cooperativa de Colombia Barrancabermeja





# UNISANGIL

## Fundación Universitaria de San Gil

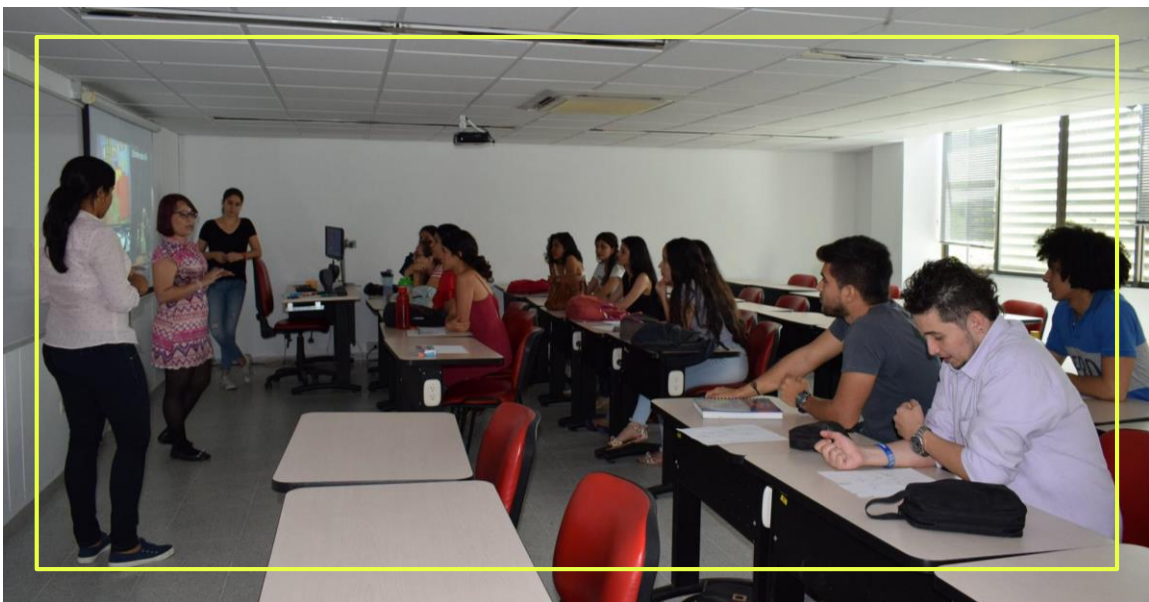


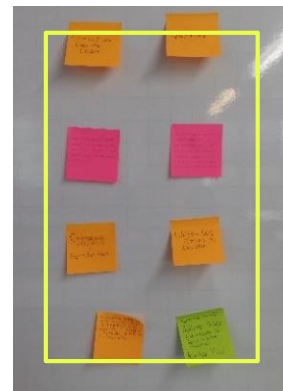
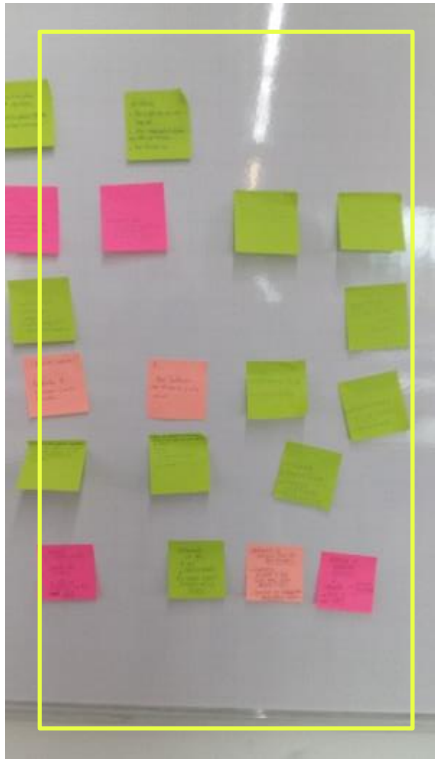
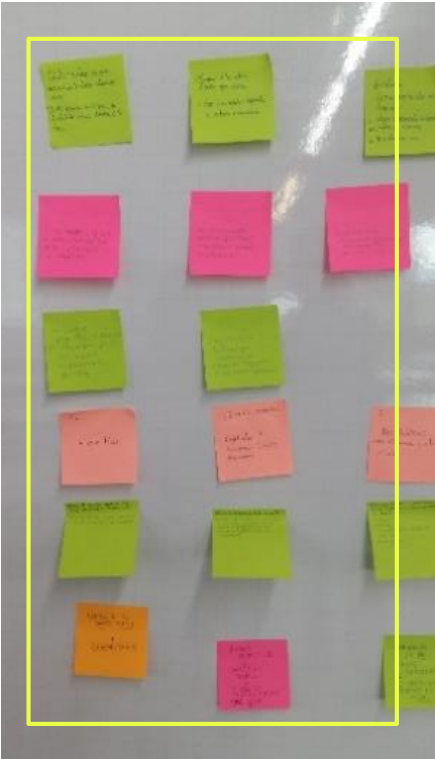
Dinámicas propuestas por los asistentes al taller.





# Universidad Industrial de Santander Bucaramanga





A continuación se describen los resultados de las observaciones hechas por la investigadora principal del proyecto Silhi Alejandra Pineda Fontecha, la joven investigadora y trabajadora social Ana Cristina Ardila Caballero y la estudiante de Ingeniería Industrial Andrea Katherine Jerez Galvis integrante del semillero de investigación en gestión de la innovación tecnológica y social – SIGITS de la UIS; dichas observaciones se realizaron en la clase de matemáticas en los diferentes cursos de 10 grado dirigidos por el profesor Jairo Gutiérrez Balaguera en las instalaciones del Instituto Politécnico de Bucaramanga, con el fin de identificar espacios donde las herramientas y prácticas de apoyo se pudieran integrar para facilitar la implementación de experiencias disruptivas en esta clase.

Para la recolección de los datos se emplearon unas plantillas que se pueden ver en los documentos anexos.

En la siguiente figura se muestra la estructura del horario habitual del colegio de lunes a viernes.

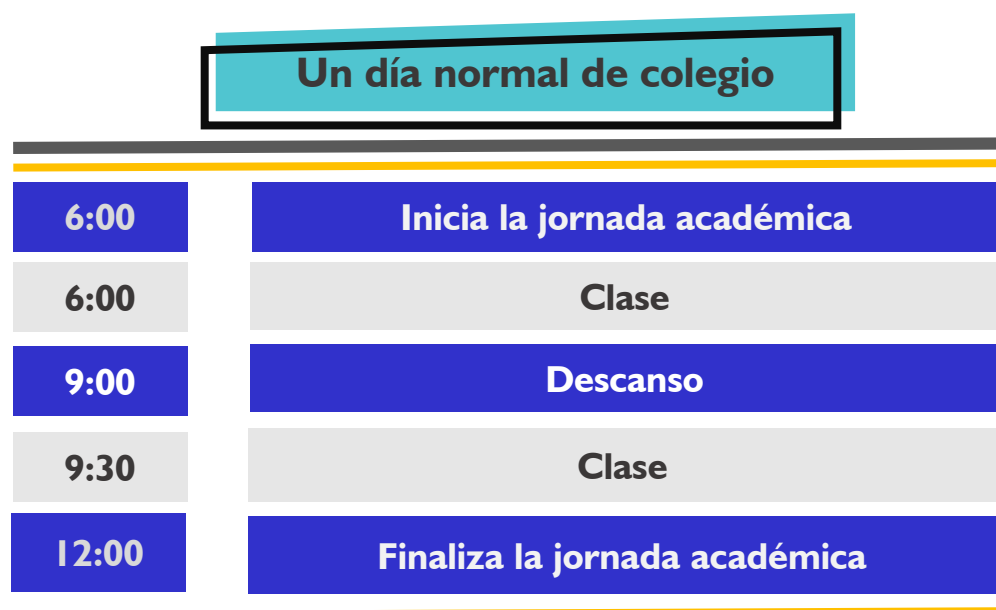


Figura 6. Horario Instituto Politécnico

## Generalidades

Según las observaciones realizadas en esta sección, se muestran los factores y características halladas. La primera visita fue realizada el viernes 18 de agosto de 2017 durante el horario de la asignatura (8:00 a 8:45 y 9:30 a 10:00) y se encontró lo siguiente:

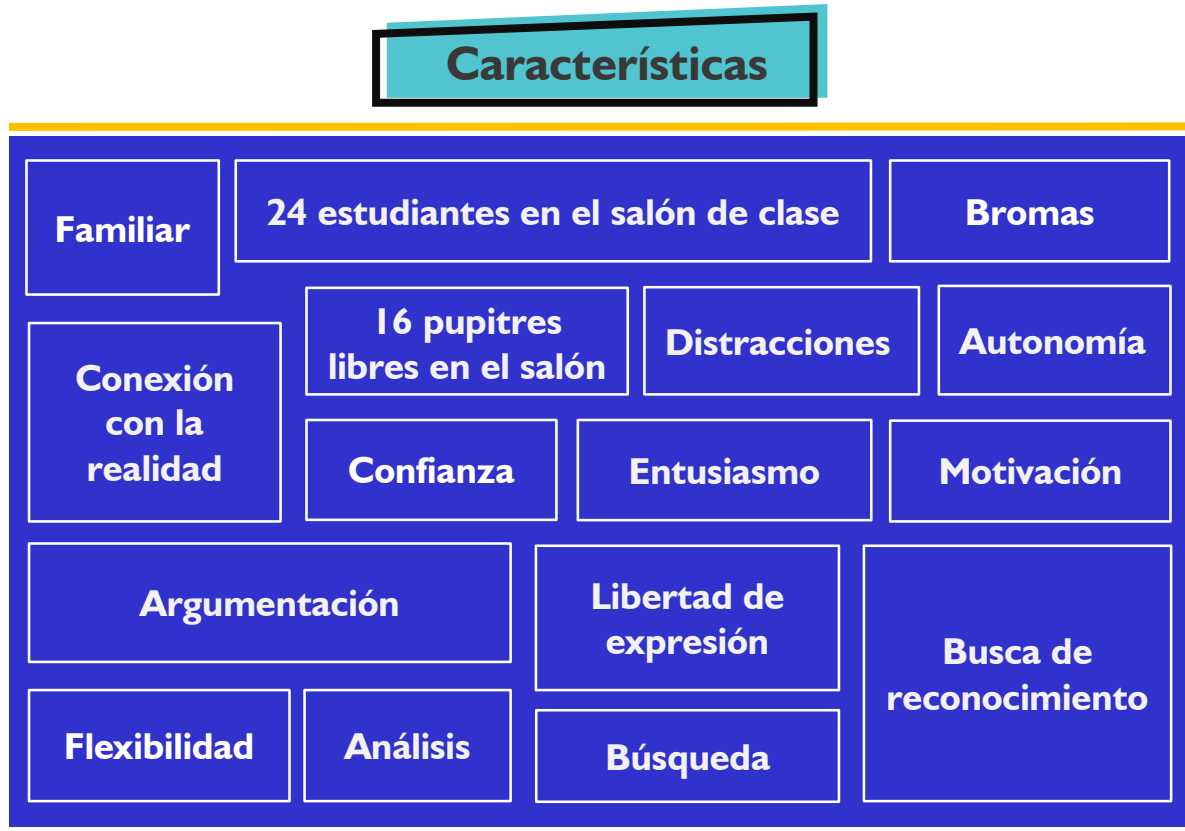


Figura 7. Principales características del salón de clase

Se evidencia una buena relación profesor-estudiante.

El tono y el volumen de la voz por parte del profesor es claro y adecuado.

El profesor los anima constantemente a que desarrollen sus propias interpretaciones evitando que memoricen y por medio de preguntas motiva a los estudiantes a indagar y asimilar mejor los temas.

Cuando una palabra o idea no se entiende, el profesor propone una actividad practica para que comprendan mejor el tema.

A cada estudiante que desee aportar se le da la oportunidad de pasar al frente a expresar su idea.

El profesor nunca les pide que hagan silencio cuando hablan todos al mismo tiempo, son los mismos estudiantes los que exigen a sus compañeros poner atención y hacer silencio.

El profesor escucha de cerca a los estudiantes que no hablan tan duro; los escucha a todos así repitan lo que otro estudiante ya dijo.

Durante el desarrollo de la clase es permitido hacer bromas (un estudiante pasa al frente a imitar al profesor).

Los estudiantes sienten que son una familia.

Cada asignatura se ve en un salón diferente.

El profesor se sabe el nombre de todos sus estudiantes.

El profesor no los obligar a tomar apuntes en clase.

El profesor se ubica en diferentes puntos del salón durante el desarrollo de la clase y se sienta en los puestos de los estudiantes.

Los estudiantes son libres de sentarse en el puesto que quieran, algunos se cambian de puesto en varias ocasiones, también se pueden sentar en la ubicación que quieran y por lo general se ubican en filas debido a que en ese salón se ven diferentes asignaturas y no todos los profesores son igual de flexibles, así que prefieren conservar en orden el salón, aunque hay algunos estudiantes que deciden sentarse junto a los ventiladores.

Algunos estudiantes tienen uniforme de educación física, otros de diario.

Los estudiantes buscan el reconocimiento del profesor.

El profesor los felicita públicamente cuando muestran actos de análisis propio y resuelven los ejercicios usando diferentes tipos de métodos.

Se hace uso del video beam durante la clase para proyectar dibujos de los ejercicios.

Los estudiantes pueden distraerse con facilidad si se presenta un tema externo a la clase.

## **Descripción física del salón**

El escritorio del profesor está ubicado en la parte superior derecha del salón.

En la parte superior izquierda está un balde, una caneca, dos escobas, un recogedor y un botellón de agua.

Hay dos ventanas ubicadas en las paredes derecha e izquierda del salón.

Los estudiantes que se sientan en la fila lateral a la ventana de la parte derecha sienten más calor.

Sobre el escritorio del profesor hay un computador portátil y una botella de agua.

Hay dos tableros, un video beam, cinco parlantes pequeños, un parlante grande, tres ventiladores, cortinas negras en las ventanas y unas gavetas en la pared del lado derecho.

La puerta de la entrada es de color negro y tiene una ranura para ver a través de ella.

Ni las paredes, ni los pupitres están rayados.

En la parte derecha de atrás del salón hay un cable con una mala conexión, dejando una parte del cable expuesta.

A través de la ventana ubicada en la parte derecha del salón se ven muchos edificios y se escucha mucho ruido exterior proveniente de la cancha (patio de descanso).

El salón está iluminado con lámparas fluorescentes a pesar de contar con un gran ventanal.









## Estructura de una clase

Se observa al comienzo de la clase una proyección en el tablero.

Se inicia la clase con la toma de asistencia y verificación de lista de estudiantes. Mientras el profesor llama a lista, los estudiantes siguen hablando y caminando por el salón.

Luego de esto se hace una revisión de lo que se realizó en la clase anterior, para esto, el profesor elige a un estudiante quien pasa al frente y hace el recuento; el profesor pide que hable un poco más fuerte y le realiza preguntas incentivando la reflexión, mientras que los demás estudiantes realizan sus aportes evidenciando un interés por complementar el tema.

Durante la exposición del estudiante, el profesor le pide que no le hable a él, sino a la clase, posteriormente pasa a sentarse en las últimas sillas del salón para poner atención; aunque el profesor sugirió que expusiera una idea, dijo muchas más y dibujó en el tablero tratando de explicar mejor lo que aprendió. Al finalizar su intervención el profesor lo felicita por el aporte a la clase.

Para que el concepto que están viendo quede un poco más claro hacen un ejercicio práctico mientras siguen haciendo chistes.

Al avanzar la clase, una estudiante tiene un nuevo concepto y aunque se siente insegura de pasar al frente, el profesor la anima. Pese a que no habla tan fuerte sus demás compañeros hacen silencio y prestan atención. El profesor se sienta en otra ubicación del salón.

Si se plantea una idea de temas venideros, se hace una pequeña explicación, pero se aparta, para seguir con el tema central de la clase.

Analizan la historia del tema que están aprendiendo para saber su origen.

Luego se muestra un ejercicio para motivar a los estudiantes a encontrar una solución, mientras el profesor se desplaza por todo el salón chequeando lo que van haciendo los estudiantes.

Varios estudiantes pasan al frente a intentar resolver diferentes ejercicios mientras el profesor y sus compañeros le ayudan. Si la solución del ejercicio no queda clara para todos, él lo intenta resolver y explicar de otra manera. También los ayuda individualmente en las dificultades y preguntas que tienen.

Cuando suena el timbre para salir a descanso, la mayoría de estudiantes salen del salón, mientras unas estudiantes se acercan a contarle al profesor algo que están haciendo como proyecto extra de las clases.

Al volver del descanso el profesor vuelve a revisar la lista para saber quién no entró. Los estudiantes llegan con la energía muy alta, hacen mucho más ruido y se evidencia irrespeto entre ellos.

Los estudiantes vuelven y se sientan donde ellos quieren, luego otra estudiante pasa a argumentar un concepto por petición del profesor, mientras él se sienta desde otro ángulo a observar; algunos estudiantes intentan ayudarla, pero otros piden que no digan nada para que la estudiante aprenda.

Hay contados estudiantes que hablan y hacen cosas sin relación al tema de la clase (trabajan en tareas de otras materias).

Luego de que la estudiante termina de explicar, el profesor pone más ejercicios para que todos lo resuelvan mientras pone música gusto de él, aunque los estudiantes quieren escuchar la música que les gusta, no había internet en el aula para buscar alguna canción y el sonido no era muy bueno. Algunos estudiantes le piden que le suba el volumen, otros que le baje, suenan dos canciones mientras resuelven el ejercicio y apaga la música.

Hay estudiantes que al terminar el ejercicio gritan la respuesta.

No se evidencia afán por finalizar la clase.

Al terminar la clase se recuerda que quedó pendiente y el profesor les deja una tarea de autoevaluación.



# Resultados de la aplicación

En este segmento se describe la experiencia que se tuvo en cada una de las prácticas que fueron seleccionadas en la reunión con el profesor Jairo Gutiérrez y la estudiante Vanesa Sánchez. Cada una de ellas fue elegida teniendo en cuenta que no se podían realizar salidas fuera del colegio porque implicaba una responsabilidad muy grande, también tenían que ser actividades que invitaran a la crítica y que les permitiera identificar el rol que desempeñan las matemáticas en sus vidas, que fueran de fácil implementación, que no requirieran mayor presupuesto y recursos, y que estuvieran centradas en los estudiantes, en sus emociones y capacidades, dándoles valor como seres humanos. Varias de las prácticas tuvieron que ser modificadas y adaptadas según a las características particulares de cada grupo y se describe la experiencia a continuación.

## Evaluación

El concepto de evaluación tiene una serie de definiciones importantes, entre ellas: la evaluación es la actividad mediante la cual se emiten juicios de valor sobre el proceso de aprendizaje y el producto del alumno, sobre la base de criterios de calidad predeterminados para tomar decisiones de acuerdo con el significado dado al enfoque de evaluación: ajuste, mejora, selección, certificación, etc. (Manolescu, 2010)

Esta práctica fue identificada como un medio para que los estudiantes reconozcan como han evolucionado frente a su aprendizaje y su valor como seres humanos y





natural. Estudiar al aire libre se puede considerar como la mayor aula del mundo y presenta unas posibilidades educativas y de aprendizaje tan amplio que desbancan a cualquier área curricular y escenario educativo. (Gallegos & Extremera, 2007)

De esta manera los mismos estudiantes le propusieron al profesor realizar la clase fuera del aula, en esta ocasión se dirigieron al patio de descanso donde ellos realizaron un juego y pusieron a prueba los conocimientos aprendidos en clase. El juego consistió en amarrar una bomba al zapato de cada estudiante y a medida que se hacían preguntas acerca de la vida de Aristóteles, se explotaban las bombas de los estudiantes que no respondieran la pregunta acertadamente. Al final ganaba el que tuviera la bomba en el pie.





Aquí se puede ver como se rompe el formato, una clase fuera del aula, se desaparece la arquitectura vertical centralizada en el profesor, es decir, la relación tradicional que existe entre el profesor y el alumno se convierte en una oportunidad para generar conocimiento de manera conjunta.



## **Búsqueda de una solución a un problema de la vida real mediante las matemáticas**

Esta actividad se caracterizó por tener cierto nivel de dificultad lo cual fomentó una forma diferente de pensar en los estudiantes, esto conllevó a una interacción entre ellos tanto en la búsqueda de la solución como en la discusión de los resultados. Por medio de esa reflexión se generaron diferentes puntos de vista en cuanto a los temas que ellos mismos propusieron demostrando todo el potencial que han desarrollado. A pesar de ser una actividad no obligatoria los alumnos manifestaron un gran interés al realizar unas presentaciones de sus propuestas con una excelente calidad.

Las presentaciones contenían datos e información relevante en cuanto a cifras y un análisis de ellas, incluyendo información que los alumnos consideraron importante, utilizando recursos como el video beam, presentaciones en power point y lecturas. La actividad fue percibida como un reto y por medio de esta se activaron habilidades y afloraron capacidades de razonar, interpretar y aplicar sus conocimientos en situaciones reales.

Los argumentos que presentaban los estudiantes eran muy sólidos y se basaban en lecturas propuestas anteriormente en clase, se apoyaron de conocimientos previos, con lo cual se puede afirmar que se ha promovido un tipo de interacción en la que ha sido posible adoptar diferentes perspectivas, elaborar y escuchar argumentos, reconstruir las ideas expresadas en un grupo y mostrar desacuerdos de una forma respetuosa y tolerante.



Un grupo de estudiantes eligió el tema del suicidio en los jóvenes, en la socialización de las soluciones presentaron información consultada como cifras, efectos y causas, además investigaron el impacto de las matemáticas en el contexto social y encontraron que ayudan a la mejora de la comprensión del universo, asimismo hallaron una conexión entre la problemática social y la historia de las matemáticas en los pensamientos de Aristóteles y Pitágoras, donde ellos estaban en contra del suicidio y fundamentaban sus pensamientos desde un punto de vista matemático, el mundo está compuesto de un número finito de almas y la salida repentina e inesperada de alguna de ellas provoca un desequilibrio y rompen la armonía del planeta.

Un estudiante aporta su opinión al debate y dice que lo del equilibrio es algo más filosófico, que las personas están compuestas de conocimientos, recuerdos y sentimientos, e interactúan de esta manera creando una realidad, cada uno le da un sentido a la vida. Según la ciencia el alma no existe, el cuerpo funciona por medio de las conexiones neuronales que tiene el cerebro y de ahí se produce el conocimiento. La forma en la que trabajaron fue asignando un tema a cada uno de los integrantes del grupo y luego reunieron su conocimiento y sacaron diversas conclusiones, entre ellas

diferentes pensamientos de personajes históricos como el de Sócrates que se centró más en lo religioso, para él, el suicidio era una ofensa hacia la ley divina.

Con respecto a estas observaciones algunos compañeros opinaron que la relación que habían establecido con las matemáticas no identificaron el aporte de las matemáticas a la solución, y como con las matemáticas se puede mitigar los sentimientos negativos que provoca el suicidio.

Los integrantes del grupo líder del tema argumentaron que los pensamientos de estos personajes aportan diferentes soluciones por ejemplo hacer un examen de la conciencia siempre es el mejor medio para cuidar el alma. Otra solución es utilizar las matemáticas como un medio de distracción para mantener la mente ocupada, educar a la gente para que desarrolle el pensamiento abstracto como competencia para entender el significado o esencia de las cosas (Jimenez, Flores, Urquieta, Sánchez, & Haro., 2007) y vean las consecuencias de sus actos, en eso puede aportar las matemáticas.

Una de las estudiantes pregunta ¿cuál es la tasa de suicidio en Colombia?, los estudiantes que investigaron aseguraron que ha crecido la tasa de suicidio sobre todo en los jóvenes siendo la tercera causa de muerte más frecuente en personas con edades entre 15 a 24 años y la sexta en personas entre 5 y 14.

Otros estudiantes opinaron que las matemáticas pueden llevar al suicidio a personas que no tienen tolerancia al fracaso y de tantos intentos investigando pueden llegar a la depresión y decidir acabar con sus vidas. Aquí el profesor les recomienda leer el libro “La conquista de la felicidad” de Bertrand Russell donde el autor narra que en un momento de su vida se quería suicidar y encontró en las matemáticas más opciones y un sentido a la vida.

Otro de los temas que investigaron fue “La corrupción en Colombia”, la estudiante utilizó una metáfora para explicar el termino en corrupción, si alguien se unta las manos con grasa si y toca algo lo va a ensuciar, así funciona la corrupción se hace mal uso del poder para sacar ventajas propias y se da en todos los ámbitos, no solo en la política, sino en la economía, en los negocios y entre otros sectores.

La estudiante cita algunas cifras de los países más corruptos del mundo y concluye que los países menos desarrollados son los más corruptos que los países que son potencias y que tienen un desarrollo educativo y tecnológico más alto. Si se elimina la corrupción la economía de los países sería mejor.

En Colombia, Antioquia fue el departamento más corrupto según datos del año 2012, segundo lugar Chocó, en tercero Atlántico y entre los últimos, es decir, los menos corruptos Santander y entre los sectores donde más se ve la corrupción es en el de la salud.

La solución que propone la estudiante es crear una aplicación donde los altos funcionarios publiquen los gastos y las inversiones del estado, como una rendición de cuentas para que los ciudadanos puedan saber en qué se gasta el presupuesto de la nación.

Según la opinión de uno de los estudiantes Colombia es uno de los países más corruptos y hacen una conexión entre el suicidio con el tema de la corrupción y concluyen que la pobreza y las demás consecuencias que trae la corrupción influyen negativamente en el ser humano.

## Kahoot!

Las tecnologías digitales tienen un profundo impacto en las economías y las sociedades y están cambiando la forma en la que las personas trabajan, se comunican, participan en actividades sociales y se divierten. El papel de la educación y las habilidades para promover la innovación es fundamental. Sin embargo, a pesar del enorme potencial de la digitalización para fomentar y mejorar el aprendizaje, el impacto de las tecnologías digitales en la educación en sí mismo ha sido superficial. Las inversiones que se han realizado en TIC (Tecnología de la información y la comunicación) en las escuelas aún no han dado como resultado la transformación de las prácticas educativas, probablemente porque el enfoque primordial en hardware y conectividad ha impedido estrategias igualmente poderosas para aumentar las habilidades TIC de los docentes, mejorando el desarrollo profesional, reforma de pedagogías y producción de software y cursos apropiados (OECD, 2016).

Kahoot es un juego de aprendizaje gratuito por medio de una aplicación en línea, funciona para todas las edades y para cualquier tema, incluso en varios idiomas. Allí se pueden crear una serie de preguntas de opción múltiple o probar algunas ya creadas por otros usuarios. El formato y el número de preguntas son totalmente editables, es decir que el usuario creador del cuestionario las puede modificar según el objetivo de aprendizaje, se pueden agregar videos, imágenes y diagramas a las preguntas para ampliar la comprensión. Los kahoots funcionan mejor en un entorno grupal como el aula. Los jugadores responden las preguntas en sus propios dispositivos, mientras que los juegos se muestran en una pantalla compartida para unir la lección. Este juego fomenta el aprendizaje social, desbloquea el potencial de los alumnos y profundiza el impacto pedagógico. (Kahoot!, 2018)

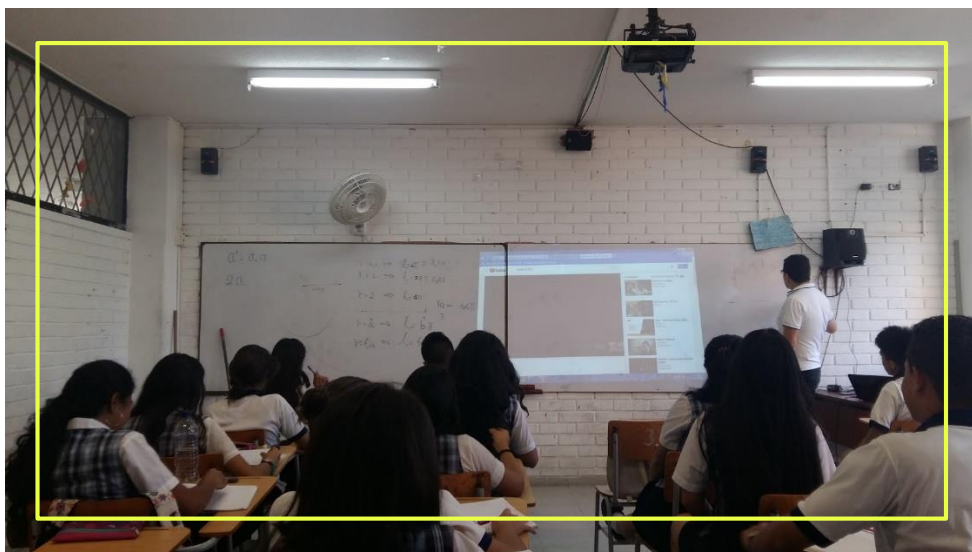


En esta actividad hubo dificultades con los recursos que se necesitaban para el buen desarrollo de la práctica, no había conexión a internet y no todos los estudiantes contaban con un dispositivo que les permitiera descargar la aplicación, por lo cual solo unos pocos alumnos pudieron participar de la actividad.



Inclusive la música como elemento fundamental en la vida de las personas y sobre todo en la de los jóvenes fue integrada en la clase. La música, suele ser utilizada para crear estados de ánimo deseados, para generar movimiento y bailar, para recordar momentos concretos, para relajarse o concentrarse. Varias investigaciones realizadas en los siglos XX y XXI han apoyado lo que ya se sabía por experiencia propia: la música tiene un gran efecto en la mejora del aprendizaje. Sin embargo, dentro del ámbito académico la música está presente en la etapa preescolar donde se relaciona con las actividades lúdicas y creativas, pero a partir de cierta edad, la educación pasa a ser un proceso formal y estructurado y desaparece de las dinámicas diarias de clase. (Acaso & Manzanera, 2015)

A pesar de que el profesor hace uso de este recurso en clase, el sonido y la conexión a internet impiden una buena experiencia. La música es un elemento que hay que tener en cuenta en el aula, pero al mismo tiempo, es una herramienta de uso complejo, entre otras cosas porque no toda la música es percibida de la misma manera por todas las personas, por lo cual no se puede decir a ciencia cierta si un determinado estilo de música es relajante y otro no, o qué tipo es más adecuado para estimular el aprendizaje (Tobar, 2013).



## Desenmascarando

Las interacciones centradas en experiencias emocionales compartidas conducen a la formación de vínculos sociales y al alivio de los sentimientos de temor, inquietud y ansiedad. (Bellocchi & Ritchie, 2016).

Steve Gates, director de YAP Chicago, hizo la conexión entre los conflictos familiares y las escuelas y llegó a la conclusión de que "hay una correlación muy directa entre los problemas familiares y la conducta de los niños en las escuelas". (Amato, 2005).

Paul R. Amato (Tough, 2012), profesor de sociología y demografía de la Universidad Estatal de Pensilvania, realizó un estudio sobre los efectos de la relación que tienen los padres en los niños. Encontró que los niños con padres divorciados tienen un menor desempeño en sus calificaciones, tienen problemas de conducta, agresividad, depresión, estrés y baja autoestima que aquellos que tienen padres casados. Aunque, los niños que crecen con padres casados también pueden evidenciar problemas de adaptación si están expuestos a situaciones difíciles, como la pobreza, conflictos, violencia, negligencia y abuso de sustancias. En consecuencia, la relación que lleven los padres afecta directamente en el rendimiento de los estudiantes.

En este caso las escuelas no pueden sustituir a un hogar estable y afectuoso, pero pueden ayudar a los estudiantes a que se formen como personas integrales mediante el acompañamiento responsable de los profesores y las instituciones educativas y más aún si se ofrece una asesoría personalizada identificando los problemas propios de los estudiantes. (Horn, 2014)

En una de las clases los estudiantes empezaron a expresar todo aquello que los hacía sentir un bajo estado de ánimo, sucedió de manera espontánea, los estudiantes

empezaron a expresar sus sentimientos dejando a un lado el temor y revelando las situaciones que los llevaban a sentir tristeza, rabia, mal humor, o cualquier sentimiento negativo. En la mayoría de los casos estos se debían a problemas familiares, económicos, falta de atención, entre otros. Este ejercicio se dio gracias al nivel de la confianza que les transmite el profesor.

Fue interesante ver como reflexionaban juntos, se daban consejos entre ellos, manifestando una capacidad de entendimiento y comprensión por lo que sus compañeros pudieran sentir, respetando y teniendo una buena convivencia en el aula. Todo esto se originó al desencadenar una pregunta: hablemos de nosotros, ¿Cómo nos sentimos?, esto los invitó a expresar sus sentimientos con libertad.

# Blog Matematicando

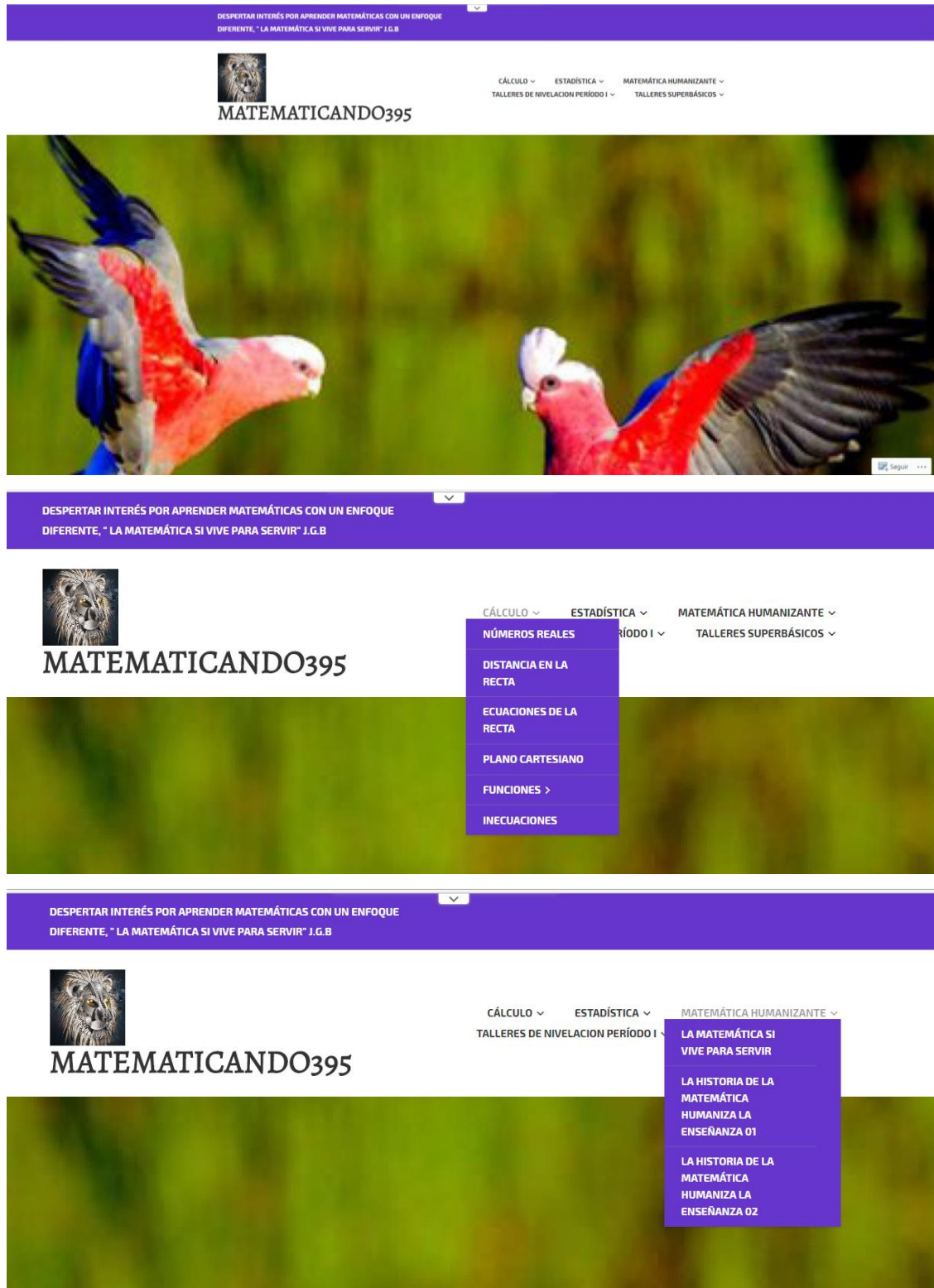


Imagen 2. Portada del blog Matematicando

El aprendizaje virtual puede ofrecer lecciones adaptadas a cada alumno y da la libertad de acceder al conocimiento en el lugar y momento más adecuado para el estudiante. Asimismo, los profesores se deben concentrar en desarrollar relaciones personales con los estudiantes, demás comunidad académica y familiares. Las escuelas deben garantizar un desarrollo profesional a los profesores y evaluar frecuentemente su evolución. (Horn, 2014).

El aprendizaje virtual dirige la instrucción guiada por el maestro hacia un aprendizaje consiente en el que los estudiantes aprenden de acuerdo a su estilo y tipo de inteligencia. La tecnología centrada en los estudiantes democratiza las oportunidades de aprendizaje en las escuelas. (Clayton Christensen, Michael B Horn Curtis W Johnson, 2008)

Un punto clave que (Christensen, 2008) hace es que la innovación disruptiva debe atacar donde existe la oportunidad y el espacio. El aprendizaje basado en computadora no debe enfocarse en aquellos cursos que las escuelas consideran importantes y que desean enseñar en la institución. En su lugar, debe centrarse en cursos que las escuelas estarían encantadas de ofrecer.

Para (Christensen, 2008) una forma inteligente de usar la tecnología es actuar donde hay poca actividad debido a las limitaciones del paradigma educativo actual. Por ejemplo, ofrecer cursos avanzados simplemente porque los maestros no están disponibles o las clases de recuperación de alguna materia que pueden ser difíciles de organizar en manera física, y del mismo modo, algunos estudiantes pueden no poder asistir a la escuela físicamente por algunas razones genuinas y convincentes.

Con el tiempo las tecnologías pueden hacerse cargo de muchos de los trabajos que actualmente manejan los profesores. Empezando porque dicho aprendizaje seguirá

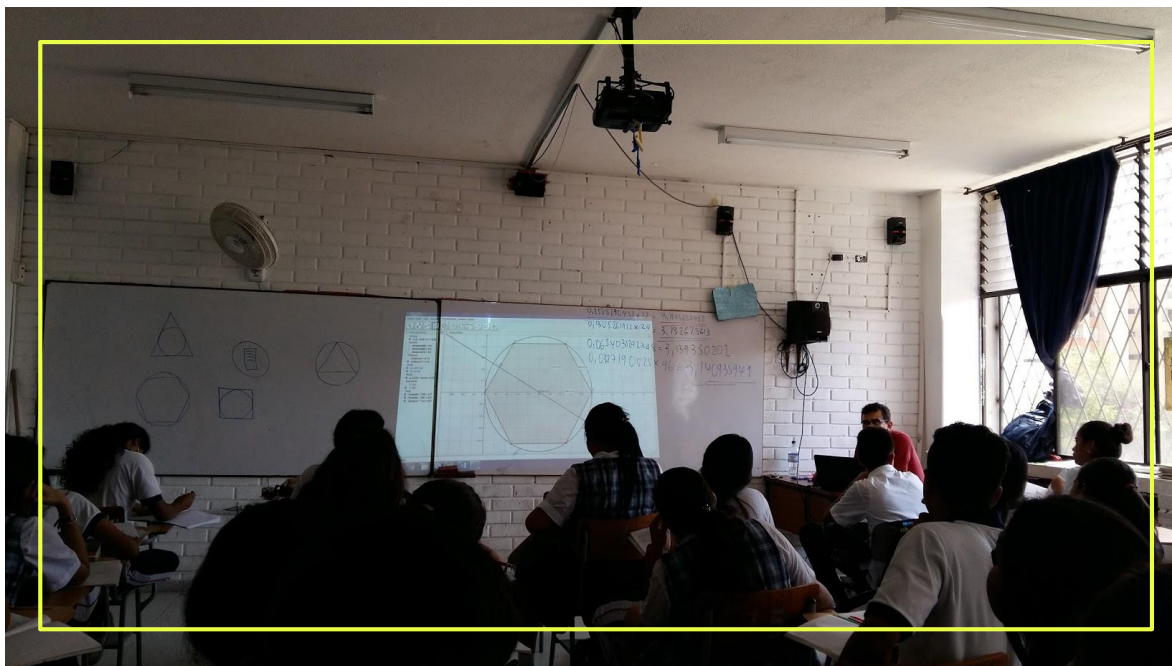
avanzando a medida que se agreguen elementos interactivos mejorados y permita personalizar el material para satisfacer las necesidades individuales de diferentes alumnos. Asimismo, los costos del aprendizaje basado en computadora continúan disminuyendo drásticamente, haciendo que el aprendizaje virtual sea aún más atractivo. (Christensen, 2008)

Cada vez más estudiantes experimentan el aprendizaje en línea mientras continúan asistiendo a sus tradicionales escuelas físicas, un fenómeno llamado "aprendizaje combinado". Este tipo de aprendizaje es una de las tendencias más populares en educación en este momento. Algunas claves para implementar un aprendizaje combinado es desbloquear los beneficios y mitigar los riesgos del aprendizaje en línea, crear un sistema más centrado en el estudiante que funcione en todos los niveles, la transición se debe hacer para los estudiantes, padres y maestros por igual. (Horn, 2014).

Matematicando 395 es un blog utilizado y creado por el profesor Jairo Gutiérrez donde busca despertar el interés por aprender las matemáticas con un enfoque diferente, en el blog se suben ejercicios y conceptos matemáticos y se exponen temas históricos con la premisa de que el acercamiento a la historia de la matemática facilita la comprensión de sus conceptos, muestra el lado humano de la ciencia y provee elementos de juicio para asumir hoy más que nunca una posición objetiva y crítica frente a la responsabilidad social; así mismo el aprendizaje se hace más significativo y posiblemente apasionante. (Gutiérrez, 2018)

En esta clase también se hace uso de diferentes recursos tecnológicos para la apropiación del aprendizaje en la clase como GeoGebra. Este es un software matemático utilizado para ejercicios de trigonometría, física, álgebra, estadística y cálculo. Aquí podemos ver como se aplican estos conceptos a través de esta

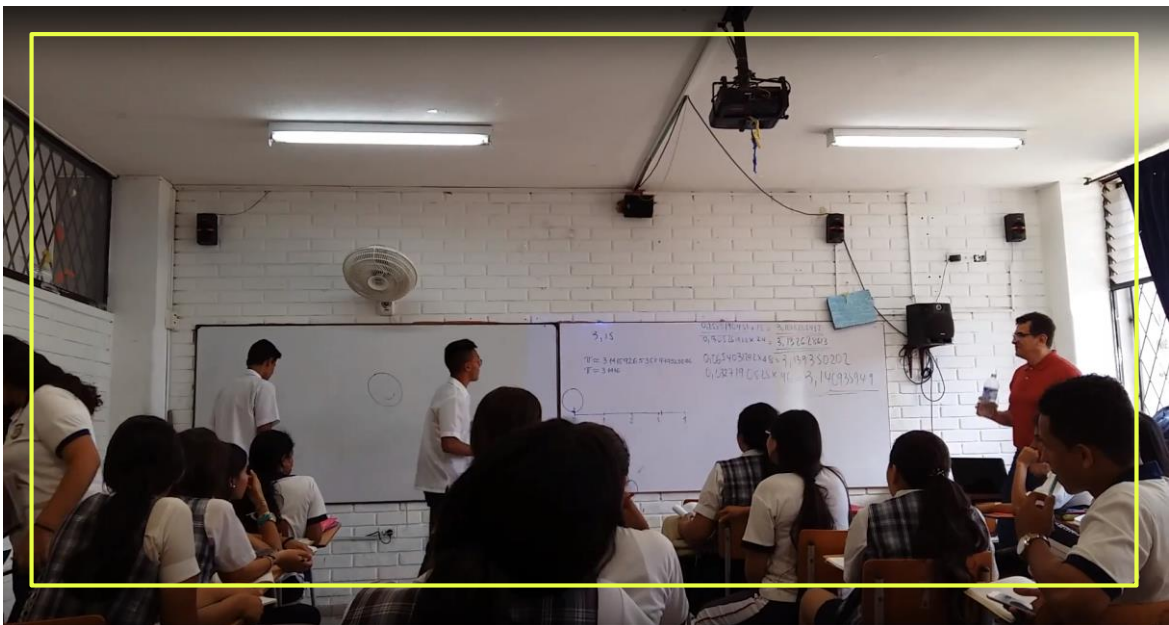
plataforma en línea donde los estudiantes pueden acceder en cualquier momento y poner en práctica sus conocimientos. <https://www.geogebra.org/jairoguti.bala>



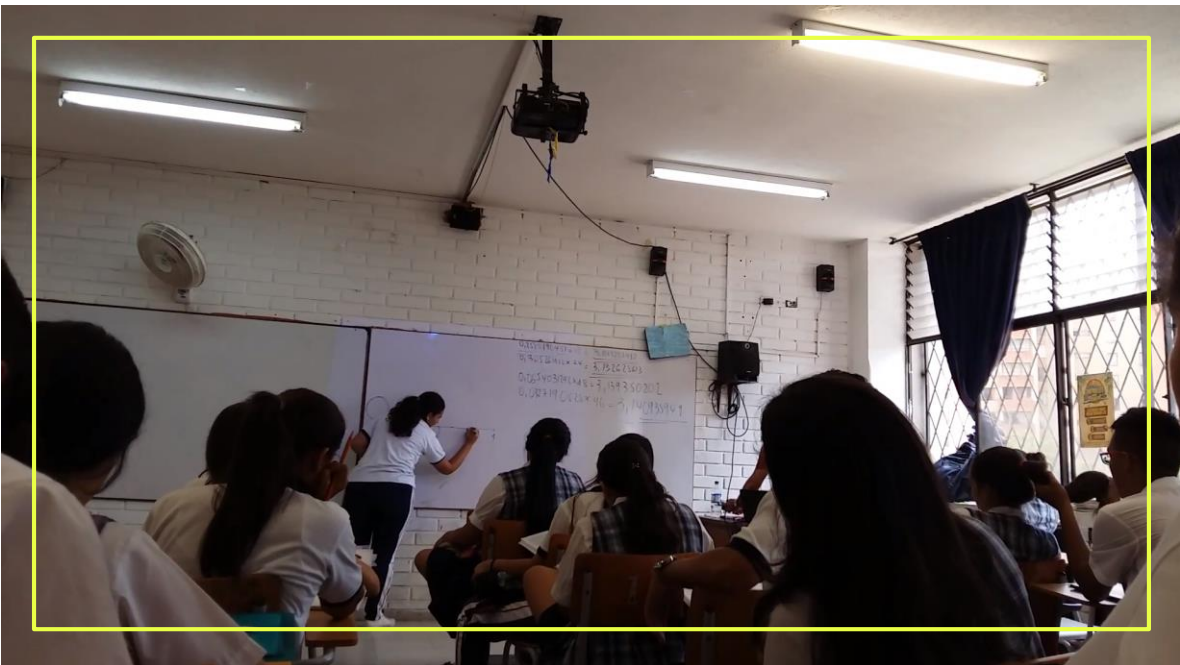
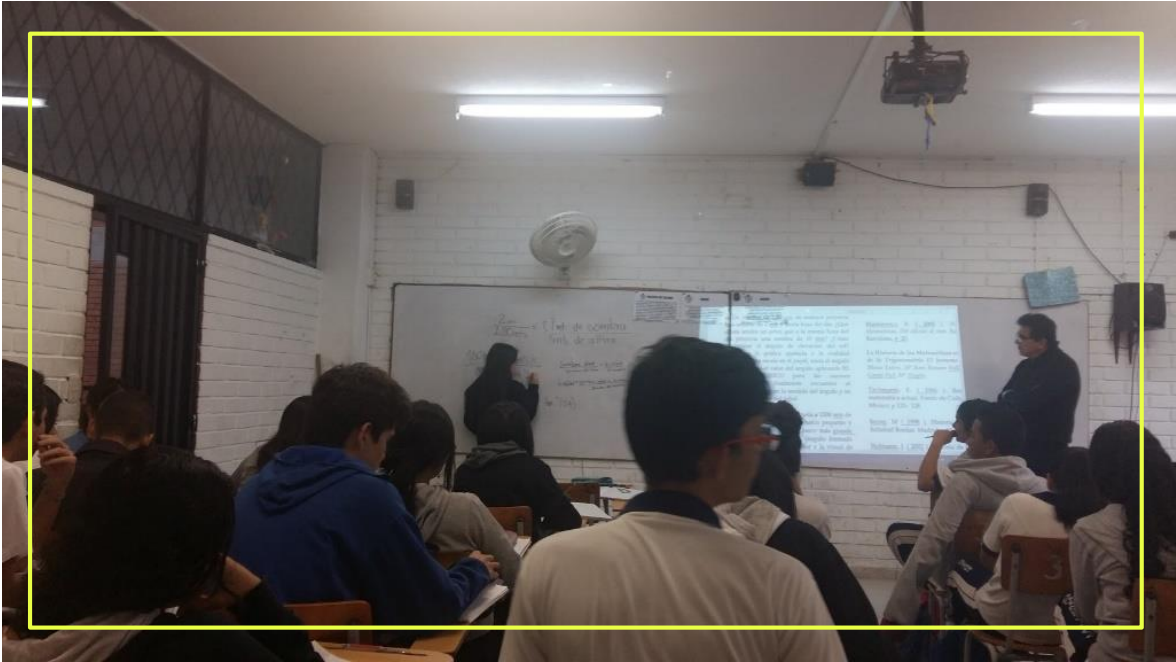
## Disolución de roles

Los estudiantes participan en la clase pasando al frente a explicar temas o ejercicios mientras el profesor se sienta en los puestos de los estudiantes a escucharlos y a ayudarlos cuando lo necesiten, aportando de una manera menos directa y más empática.

(Christensen, 2008) señala un punto importante del enfoque de "alumnos como profesores" y "maestros como aprendices" funciona en la manera en que se aprende mejor cuando se enseña que cuando se escucha al maestro.



Aquí podemos ver como los estudiantes enseñan a sus compañeros.



## Humor

También se identificó que el humor hace parte de cada una de las clases. El humor también es importante en el mundo educativo, las investigaciones demuestran que los estudiantes prefieren ir a clases con profesores divertidos mientras se disfruta más del entorno en clase y aumenta la motivación para aprender. (Weems, 2015). La simpatía predispone a los estudiantes en una actitud positiva, posibilita un clima agradable, facilita la relación profesor-estudiante y al mismo tiempo se ejercitan las habilidades imaginativas y creativas. (Idigoras, 2012)

Actualmente se habla de la importancia del equilibrio emocional y la salud mental para la educación, así como también se destaca el sentido del humor y la risa como un factor que favorece el aprendizaje. (Fernández, Riéndose aprende la gente. Humor, salud y enseñanza aprendizaje., 2012)

El nuevo paradigma educativo reúne los enfoques de la psicología humanística, y la sabiduría del humor, por eso, (Longworth, 2005) afirma que el aprendizaje debe ser divertido y atractivo teniendo presente las destrezas emocionales, actitudes positivas y competencias tanto de los profesores como de los estudiantes.





Por supuesto, el humor también tiene sus perjuicios, cuando, por ejemplo, este se basa en bromas o ridiculización de otra persona, en este caso del alumnado, o en el humor hostil, tendencioso y agresivo (Fernández, 2017); sin embargo, en las clases que fueron objeto de esta investigación dicho humor no fue expresado en ningún momento.



## Beneficios del humor



Figura 8. Beneficios del humor

Basado en: (Tamblyn, 2006)



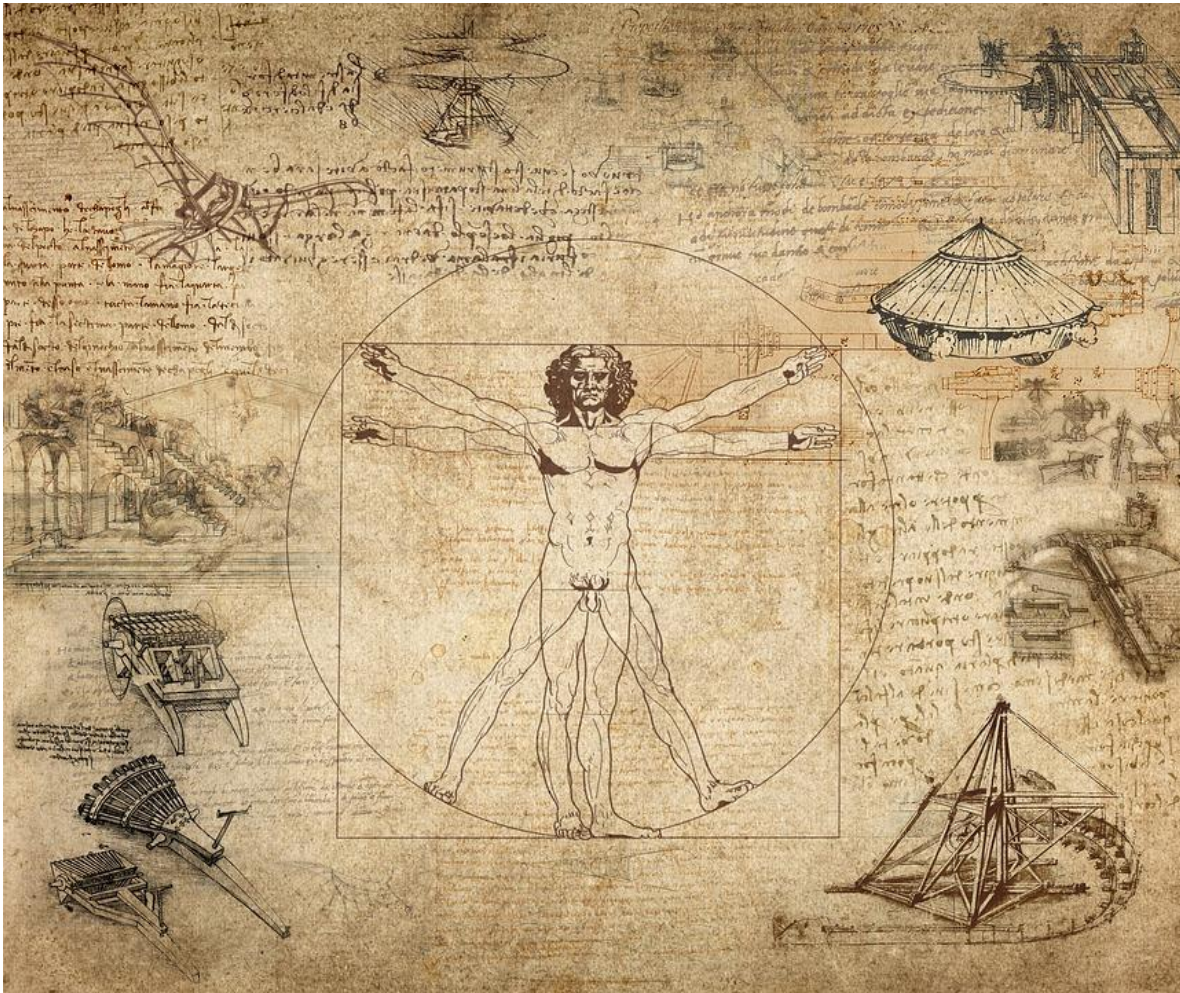
## Historia de las matemáticas para explicar conceptos trigonométricos

El profesor (Gutiérrez, 2018) realizó un diagnóstico con los estudiantes de su clase y encontró que existen debilidades en los procesos de razonamiento, habilidades comunicativas, valores, hábitos y actitudes. La enseñanza de las matemáticas por lo general está descontextualizada, hay ausencia de pensamiento crítico y no se ajusta a la realidad. A lo largo de su experiencia como profesor él identifica que la historia de las matemáticas humaniza la enseñanza.

Según (Suárez, 2016) la apropiación de conocimientos históricos por parte del profesor lo provee de visiones pertinentes como la exploratoria y la capacidad investigativa, también le suministra competencias personales y profesionales junto con una mirada epistemológica y nuevas maneras de enseñar con comprensiones más profundas, holísticas y un estilo más dinámico.

*“La historia de la matemática es un recurso didáctico de una gran importancia en la enseñanza y en el aprendizaje. En particular, en la trigonometría existe una serie de episodios, hechos, problemas, situaciones y personajes que hicieron posible su desarrollo y que matizan, enriquecen y revisten de valor humano el conocimiento matemático. Estudiar y comprender estos procesos tiene un impacto positivo en la formación de los estudiantes porque los sensibiliza, los confronta consigo mismos, les orienta hacia una actitud reflexiva y les muestra el perfil holístico de la matemática. Esto les proporciona diversos elementos cognitivos, como la contextualización de la matemática y su conexión con la realidad, para encontrar significados. Establecer márgenes de error en las mediciones, les propone la modelación de los hechos reales a partir de representaciones geométricas a escala y les muestra el valor de los recursos tecnológicos. Por otra parte, los estudiantes interiorizan hábitos tales como la lectura, la justificación por escrito de sus ideas, la organización de la información y, principalmente, interiorizan el sentido de la autoevaluación como un proceso continuo de mejoramiento”.* (Balaguera J. G., Comunicaciones de innovación curricular en Educación Matemática, 2018)

En esta práctica algunas veces se proyectan películas relacionadas con la historia y la vida de personajes que han realizado grandes aportes a las matemáticas.



*Imagen 3. El hombre de Vitruvio por Leonardo da Vinci*

Imagen tomada de (Pixabay, s.f.)

## Workshop de innovación – Think Fast

El propósito central de la educación es transformar la vida de los estudiantes, no simplemente cambiarlos o ayudarlos a madurar, sino que es un proceso continuo de alinear el comportamiento humano con el sentido de la identidad personal. El rol central de la educación es guiar a los estudiantes en esta transformación, formando individuos intencionales, críticos y comprometidos. Los colegios y universidades pueden conducir a los estudiantes a través de este proceso de cambio de vida. Este proceso de desarrollo rara vez sigue un camino ordenado o lineal. Crear experiencias para los estudiantes con el objetivo de abordar la misión educativa principal: formar a los alumnos en adultos comprometidos que adopten el aprendizaje como un esfuerzo de toda la vida. (Johansson, 2014)



Con relación a lo anterior la profesora Edna Rocío Bravo Ibarra de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales como tutora de este proyecto de investigación realizó un taller donde se abordó el tema de la comunicación y las capacidades que requieren los estudiantes para relacionarse y potenciar las conexiones humanas.

El objetivo de este taller fue proporcionar técnicas y herramientas para que los estudiantes identifiquen las capacidades que requieren para relacionarse con la mayor cantidad de personas posible y generar interacciones positivas.



La experiencia del taller Think fast: effective communication se realizó en la asignatura de matemáticas de 10° del Instituto Politécnico. Fue muy gratificante para todos los estudiantes, se llevó un mensaje para despertar la capacidad comunicativa no solo en el área educativa, sino en la vida diaria. El taller inició con la entrega de fichas de lego a los estudiantes para que cada uno construyera un objeto con el que se representara.

Al principio los estudiantes se mostraban un poco tímidos, pero a medida que se fue desarrollando la actividad fueron tomando más confianza y aumentando su participación.

Algunos objetos que construyeron con las fichas de lego representaban escaleras con las que argumentaban su deseo por progresar, ser independientes y alcanzar sus logros; otros trataban de explicar su figura de acuerdo a los colores de las fichas que habían elegido para construir su elemento, también construyeron robots asegurando que es una forma de representar su deseo de construir cosas para ayudar a la gente, un estudiante en especial construyó una pistola explicando que uno de sus sueños es que las únicas armas que existan en el mundo, sean de juguete.



En este momento los estudiantes despertaron su creatividad y reflexionaron acerca de sus deseos, metas y expectativas, explicaron la construcción del elemento y argumentaron por que se representaron con ese objeto.



A través de la narración de las experiencias de vida de la profesora Edna Bravo, se conectó con el mensaje que se quería comunicar: como esa capacidad de relacionarse con las personas y esas interacciones positivas le generaron grandes oportunidades. Este taller dejó varias reflexiones, entre ellas: no tener una mentalidad negativa, este mundo no es de recursos, sino de interacciones positivas, así que no importa si no se tienen recursos económicos por que esas interacciones van a repercutir en oportunidades, arriesgarse a hacer preguntas para no bloquear esas puertas que se puedan abrir, confiar en sus sueños y saber comunicar esas pasiones, crear redes, identificar que capacidades permiten a cada uno cumplir sus propósitos.

Se generó un espacio de reflexión y aprendizaje para la mejora de la capacidad de comunicar, fortaleciendo las capacidades comunicativas y las relaciones humanas de los estudiantes del curso 10° de matemáticas del Instituto Politécnico y dándoles acceso a nuevo conocimiento para la comunidad educativa.

### Taller: What if...?

La educación comienza desde el nacimiento y define la manera en que las personas son moldeadas, la vida que van a llevar y el impacto que tendrá en los demás, la educación constituye la parte más importante del desarrollo humano. Por ello, la enseñanza y la educación en masa debe preparar a las futuras generaciones para que lleven vidas productivas una vez sean adultos, debe ayudarlas a enfrentar los desafíos del futuro y a cultivar las habilidades y modos de comportamiento que les permitan adaptarse a la época. (Gerver, 2014).

Un proceso de aprendizaje curioso convierte las ideas en acciones a través de la colaboración, comenzando con las curiosidades individuales y conduciendo a planes de acción diseñados en colaboración. (Belouga, 2018). *Un cambio clave en el aprendizaje basado en la curiosidad está en el papel del profesor. El instructor cambia del rol tradicional de director / dictador a uno como facilitador del proceso de aprendizaje de los estudiantes. Además, funcionan como un equipo y, por consiguiente, como un co-alumno en las sesiones grupales.* (Binson, 2009)

El proceso What if ...? 360 es una metodología que comienza con la curiosidad direccionando las conversaciones y los temas provenientes de sus participantes a la búsqueda de respuestas que alimenten el conocimiento. Una vez que se identifica un tema, se da vía para comprender y abordar mejor los problemas. Esto crea nuevos canales y abre la comunicación entre sectores cruzados y generacionales. Los resultados y las acciones de este proceso son más sostenibles porque son sugerencias propias de los estudiantes en lugar de ser órdenes directas por el profesor. (Belouga, 2018)



Con el tiempo, van surgiendo plataformas de tecnología fáciles de usar. Estas plataformas permiten a los estudiantes y maestros dominar temas que de lo contrario habrían tenido dificultades para aprender. También surgirán redes de aprendizaje entre iguales que permitirán que el contenido generado por los usuarios se distribuya

de manera gratuita o por una pequeña tarifa. Las bibliotecas de aprendizaje colaborativo permitirán a los participantes instruir y aprender unos de otros. Estas redes aprovecharán la sabiduría colectiva en comparación con el modelo actual. Debido a la muy poca conciencia de la existencia de diferentes plataformas de aprendizaje, los padres y estudiantes se han resignado y hasta se han resignado al bajo rendimiento. (Clayton Christensen, Michael B Horn Curtis W Johnson, 2008).

Este taller se realizó gracias a la intervención de la profesora Edna Rocío Bravo Ibarra de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales como tutora de este proyecto de investigación, ella hizo el contacto con el experto y prestó apoyo en la ejecución del taller.

El objetivo de este taller fue dar a conocer una metodología en la que se puede potenciar el aprendizaje de los estudiantes a través de la curiosidad.

El taller se desarrolló con aproximadamente 50 estudiantes de los diferentes cursos de la asignatura y fue realizada por Matt Murrie, un invitado internacional, escritor, educador, pionero de edupreneurship y coordinador principal de la curiosidad What if..? quien tiene una filosofía muy acorde con la línea de educación disruptiva, donde se resalta la necesidad de que los maestros no representen a un dictador, sino un orientador, con el propósito de lograr que los estudiantes sean los protagonistas de su propio aprendizaje mediante el establecimiento de preguntas a partir de la curiosidad.

Tanto los profesores como los estudiantes deben desarrollar esos deseos o esas iniciativas de aprender y explorar que se debe nutrir a partir del trabajo colaborativo. Durante el taller se plantearon varias preguntas acerca de la curiosidad, por medio de las preguntas se crea una red de colaboración donde todos aportan sus conocimientos

en busca de una respuesta, convirtiendo los problemas en oportunidades y separando las diferencias.

Si los estudiantes hacen preguntas a sus profesores los retan a colaborar al intentar explicar una pregunta distinta, de esta manera los profesores pueden utilizar la química, la biología y diferentes elementos para resolver esas preguntas que realmente como profesores no saben responder, si los estudiantes logran ser curiosos realmente cambiarían la dinámica del desarrollo de las clases.



Matt Murrie también dio a conocer Belouga, una plataforma web en la que se conectan en línea profesores y estudiantes de cualquier parte del mundo. Esta plataforma funciona de manera dinámica permitiendo que la comunidad comparta conocimientos, conozca diferentes culturas, colabore en diferentes proyectos y experimente un aprendizaje más allá de las paredes del aula. Además de esto, a través

de la participación se obtienen puntos que pueden ser canjeados por tablets, computadores o cualquier material de apoyo educativo, o inclusive pueden ser donados a escuelas de bajos recursos.

---

## Reflexiones acerca de las experiencias

Si los padres están mejor preparados y capacitados, pueden manejar el desarrollo cognitivo de sus hijos de una manera más efectiva. De esta forma, estarán mejor preparados para interactuar con sus hijos y entenderlos mejor. Hoy en día, muchos padres trabajadores obsesionados con sus carreras y presionados por el tiempo, entregan a sus hijos prematuramente a las guarderías. Estos padres no se dan cuenta de que están renunciando a una gran oportunidad para entablar conversaciones significativas con ellos y desarrollar sus habilidades intelectuales y su autoestima. (Clayton Christensen, Michael B Horn Curtis W Johnson, 2008)

Adoptar el aprendizaje en línea no garantiza que el aprendizaje sea personalizado o basado en la competencia. Pero marca una oportunidad para hacer que el aprendizaje centrado en el estudiante sea una realidad generalizada. Aun no se percibe en la comunidad académica los beneficios que puede generar el aprendizaje en línea. Uno de ellos es poder buscar información o material didáctico que puede ser un aporte en las clases en tiempo real. Asimismo, eliminar las barreras que disminuyen el aprovechamiento las oportunidades en el mundo de hoy. (Horn, 2014)

Las escuelas enfrentan escasez de presupuesto todo el tiempo. Además de eso, las comunidades quieren personalización. Pero tener un tutor humano para cada

estudiante es demasiado costoso, por lo que se considera el aprendizaje guiado acompañado con el aprendizaje en línea como una gran oportunidad para lograrlo. (Horn, 2014)

El colegio tiene dificultades para ofrecer acceso a una variedad de oportunidades de aprendizaje que necesitan sus alumnos. No cuenta con acceso a una red de internet, no hay equipos tecnológicos disponibles para todos los estudiantes. Las escuelas usan computadoras para mejorar la forma en que ya enseñan y administran su sistema. (Christensen, 2008) enfatiza que la forma correcta de usar las computadoras es como una herramienta que elimine la enseñanza tradicional, esto ayudará a los estudiantes a aprender de una manera natural y utilizará a los maestros para entrenar a los estudiantes y brindarles atención individual.

Existen diferentes aspectos culturales, económicos y sociales que influyen en el contexto escolar y producen diferentes efectos en los estudiantes en su comportamiento y rendimiento académico. Estas variables tienen una relación directa con la apropiación del aprendizaje por lo que es indispensable trabajar siempre enfocado en el aspecto humano.

Aplicando muchos de los principios de la educación disruptiva se evidencia que en la mayoría de las clases los estudiantes se sienten en un espacio libre para pensar y opinar sin ser juzgados. Esto los invita a todos a ser parte de un proceso constructivo donde gozan de la confianza para aportar y exponer sus ideas bajo argumentos sólidos dando como resultado interacciones valiosas que le dan un sentido más humano al aprendizaje.

La contextualización de lo que se enseña genera una mejor apropiación del conocimiento, los estudiantes entienden la relación que tienen las matemáticas con el

mundo al ver como se aplican los conceptos en las cosas cotidianas, esto los conecta con las lecciones y también les genera más curiosidad, cautivándolos a querer aprender más.

De las diferentes experiencias que se vivieron en esta investigación se puede afirmar que centrar la educación en el estudiante, incrementa no solo su capacidad intelectual, sino que mejora diversos aspectos de su personalidad, fortaleciendo su autoestima y creando diferentes habilidades para transformar el conocimiento y adquiriendo un aprendizaje constante que le permita tener herramientas para enfrentarse a los retos de la vida.

# Bibliografía

Acaso, M. (2013) rEDUvolution. Hacer la revolución en la educación. Paidós. 224 páginas. ISBN: 978-84-493-2950-0. Colección: Contextos

Acaso, M., & Manzanera, P. (2015). *Esto no es una clase*.

Acaso, M., & Manzanera, P. (2015). *Esto No Es una Clase*. Barcelona, España: Editorial Ariel, S. A.,.

Acton Academy. (2018). *Elementary School*. Obtenido de Our promises to your child : <https://www.actonelementaryaudition.org/about>

Alber, R. (09 de September de 2011). *Classroom management*. Obtenido de 20 Tips for Creating a Safe Learning Environment: <https://www.edutopia.org/blog/20-tips-create-safe-learning-environment-rebecca-alber>

Alber, R. (03 de October de 2012). *Classroom management*. Obtenido de Tools for Teaching: Managing a Large Class Size: <https://www.edutopia.org/blog/managing-large-class-size-rebecca-alber>

Alexander, J. D. (2014). *Community Engagement 2.0?: Dialogues on the Future of the Civic in the Disrupted University*. En S. L. Butin. Nueva York: Palgrave Macmillan.

Amato, P. R. (2005). Obtenido de The Impact of Family Formation Change on the Cognitive, Social, and Emotional: [https://www.princeton.edu/futureofchildren/publications/docs/I5\\_02\\_05.pdf](https://www.princeton.edu/futureofchildren/publications/docs/I5_02_05.pdf)

Balaguera, J. G. (s.f.).

Balaguera, J. G. (2018). *Comunicaciones de innovación curricular en Educación Matemática*. Obtenido de Una empresa docente:

[http://ued.uniandes.edu.co/Difusi%C3%B3n/Comunicacionesdeinnovaci%C3%B3n.aspx#Ancla\\_3](http://ued.uniandes.edu.co/Difusi%C3%B3n/Comunicacionesdeinnovaci%C3%B3n.aspx#Ancla_3)

Balaguera, J. G. (2018). La historia de la matemática humaniza la enseñanza de las razones trigonométricas. *La historia de la matemática humaniza la enseñanza de las razones trigonométricas*. (pág. 27). Bogotá: Una empresa docente.

Bellocchi, A., & Ritchie, K. A. (2016). Emotional experiences of preservice science teachers. *Cultural Studies of Science Education*, 629-652.

Belouga. (febrero de 2018). Obtenido de Lake Shore Central School District's Curious Case of the World 2017 Results and Learning Outcomes.: [https://belouga.org/pages/Case\\_Studies/lake\\_shorecsd](https://belouga.org/pages/Case_Studies/lake_shorecsd)

Binson, B. (2009). Curiosity-based learning (CBL) program. *Revista de Educación EE.UU.-China*.

Carpenter, S. K., Cepeda, N. J., Rohrer, D., & Pashler, S. H. (2012). Using Spacing to Enhance Diverse Forms of Learning: Review of Recent Research and Implications for Instruction. *Educ Psychol Rev*, 369–378.

Carter, N. (4 de August de 2014). *Student engagement*. Obtenido de Genius Hour and the 6 Essentials of Personalized Education: <https://www.edutopia.org/blog/genius-hour-essentials-personalized-education-nichole-carter>

Christensen Institute. (enero de 2018). Obtenido de Disruptive Innovation: <https://www.christenseninstitute.org/disruptive-innovations/>

Christensen, C. M. (2008). Disrupting Class: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns. En C. M. Christensen, & M. B. Johnson, *Disrupting Class: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. (pág. 231). United States of America: McGraw-Hill.

Clayton Christensen, Michael B Horn Curtis W Johnson. (2008). *Disrupting Class*  
How disruptive innovation will change the way the world learns.

D.school. (2017). *The Inspiration Walk*. Obtenido de  
<https://dschool.stanford.edu/resources/the-inspiration-walk>

Desautels, L. (14 de April de 2015). *Brain-based learning*. Obtenido de Meta-  
Collaboration: Thinking With Another: <https://www.edutopia.org/blog/meta-collaboration-thinking-with-another-lori-desautels>

Desautels, L. (23 de October de 2017). *Brain-based learning*. Obtenido de Quick  
Classroom Exercises to Combat Stress:  
<https://www.edutopia.org/article/quick-classroom-exercises-combat-stress>

EAFIT. (2017). *Muestras de expresión artística de eafitenses aficionados*. Obtenido de  
<http://www.eafit.edu.co/bienestar-universitario/desarrollo-artistico/muestras/Paginas/muestras.aspx>

EdSurge. (14 de August de 2014). *Learning strategies*. Obtenido de What a Peruvian  
School Designed by IDEO Looks Like: <https://www.edsurge.com/news/2014-08-13-what-a-peruvian-school-designed-by-ideo-looks-like>

EdSurge. (16 de October de 2017). *Learninh strategies*. Obtenido de Three Principles  
of Writing Instruction in a Personalized Learning Classroom:  
<https://www.edsurge.com/news/2017-10-16-three-principles-of-writing-instruction-in-a-personalized-learning-classroom>

Edutopia. (6 de December de 2012). *Collaborative learning*. Obtenido de Building  
Collaborative Problem Solvers: <https://www.edutopia.org/stw-collaborative-learning-math-english-video>

Facing history and ourselves . (2017). Obtenido de Save the Last Word for Me:  
<https://www.facinghistory.org/resource-library/teaching-strategies/save-last-word-me>

Ferlazzo, L. (25 de March de 2015). *Student engagement*. Obtenido de Strategies for Helping Students Motivate Themselves:  
<https://www.edutopia.org/blog/strategies-helping-students-motivate-themselves-larry-ferlazzo>

Fernández, A. M. (2012). Riéndose aprende la gente. Humor, salud y enseñanza aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, 51-70.

Fernández, A. M. (2017). Humor as a teaching resource. *Revista Educación*, 1-16.

Frezza, B. (28 de Febrero de 2014). *Acton Academy: Socrates' Antidote for Government School Hemlock*. Obtenido de <https://www.forbes.com/sites/billfrezza/2014/02/28/acton-academy-socrates-antidote-for-government-school-hemlock/#27347b934aeb>

Gallegos, A. G., & Extremera, A. B. (2007). Importancia de los valores educativos de las Actividades Física en la naturaleza. *Habilidad Motriz*, 5-14.

Gómez, G. R., Flores, J. G., & Jiménez., E. G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa: introducción a la investigación cualitativa*. Granada España: Aljibe.

Henderson, S. (31 de March 31 de 2015). *Teaching strategies*. Obtenido de Laughter and Learning: Humor Boosts Retention:  
<https://www.edutopia.org/blog/laughter-learning-humor-boosts-retention-sarah-henderson>

Horn, M. B. (2014). *Blended : Using Disruptive Innovation to Improve Schools*, John Wiley & Sons, . En M. B. Horn, *Blended : Using Disruptive Innovation to Improve Schools*, John Wiley & Sons, Incorporated, 2014. . ProQuest Ebook Central,

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouis-ebooks/detail.action?docID=1818250> .

Idigoras, Á. R. (2012). *El valor terapéutico del humor*. Desclée De Brouwer.

Jimenez, J. C., Flores, S. C., Urquieta, L. M., Sánchez, M. d., & Haro., M. d. (2007). *Aprendizaje y desarrollo*. Jalisco, México: Umbral Editorial S.A.

Johansson, C. a. (2014). *Transforming Students: Fulfilling the Promise of Higher Education*. Johns Hopkins University Press.

Johnson, B. (17 de April de 2017). *Redefining Failure*. Obtenido de Why encouraging students to get everything right is the wrong direction.: <https://www.edutopia.org/blog/redefining-failure-ben-johnson>

Kang, S. H. (2016). Spaced Repetition Promotes Efficient and Effective Learning. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 12-19.

Laurie E. Carmody. Clayton M. Laurie E. Carmody, C. M. (2008). *Disrupting Class: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. McGraw Hill.

Levin, R. N. (2002). Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning from Text. *Educational Psychology Review*, 5-26.

Longworth, N. (2005). *El aprendizaje a lo largo de la vida práctica. Transformar la educación del siglo XXI*. Paidós Iberica .

Manolescu, M. (2010). *Teoria si metodologia evaluarii*. Bucuresti: Universitara .

McDaniel, D. C. (2015). Enhancing learning during lecture note-taking using outlines and illustrative diagrams. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 129-135.

- Ministerio de Educación. (20 de abril de 2017). *Los 6 retos de educación en Colombia para 2017*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-360468.html>
- NOODLE. (19 de October de 2015). Obtenido de 41 Most Innovative K–12 Schools in America: <https://www.noodle.com/articles/innovative-schools-2015>
- Open Colleges. (22 de May de 2017). *What We Can Learn From 5 of the Most Innovative Schools in the World*. Obtenido de informED: <https://www.opencolleges.edu.au/informed/features/can-learn-5-innovative-schools-world/>
- Pixabay. (s.f.). Obtenido de <https://pixabay.com/es/collage-leonardo-da-vinci-2231082/>
- Provenzano, N. (25 de June de 2015). *Creativity*. Obtenido de Creativity in the Classroom: <https://www.edutopia.org/blog/creativity-in-the-classroom-nicholas-provenzano>
- Robinson, K. (February de 2010). *TED ideas worth spreading*. Obtenido de Sir Ken Robinson: ¡A iniciar la revolución del aprendizaje!: [https://www.ted.com/talks/sir\\_ken\\_robinson\\_bring\\_on\\_the\\_revolution?language=es](https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_bring_on_the_revolution?language=es)
- Rohrer, D. (2012). Interleaving Helps Students Distinguish among Similar Concepts. *Educational Psychology Review*, 355–367.
- Sandefur, L. (2017). *Courage to Grow: How Acton Academy Turns Learning Upside Down*. United States of America: Acton Press.
- Suárez, E. A. (2016). *Potencial formativo de la historia de la teoría euclidiana de la proporción en la constitución del conocimiento del profesor de Matemáticas*. Santiago de Cali: Universidad del Valle. .

- Tamblyn, D. (2006). *Reír y aprender. 95 técnicas para emplear el humor en la formación*. Desclée De Brouwer S.A.
- Terada, Y. (20 de September de 2017). *The research is in*. Obtenido de Why Students Forget—and What You Can Do About It: <https://www.edutopia.org/article/why-students-forget-and-what-you-can-do-about-it>
- Tough, P. (2012). *How Children Succeed: Grit, Curiosity, and the Hidden Power of Character*. New York: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Vilches, A., & Pérez, D. G. (2011). El trabajo cooperativo en las clases de ciencias: una estrategia. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 73-79.
- Weems, S. (2015). *Ja. La ciencia de cuando reímos y por qué*. TAURUS.
- Wilson, D. (25 de November de 2014). *BRAIN-BASED LEARNING*. Obtenido de Cultivating Practical Optimism: A Key to Getting the Best from Your Brain: <https://www.edutopia.org/blog/cultivating-practical-optimism-donna-wilson>

## Anexos

Plantillas para la toma de recolección de datos.

Plantilla I. Descripción de los acontecimientos.

Descripción		Anotaciones personales
Investigador: Fecha: Grupo: Numero de alumnos:		
<b>Planeación de la sesión antes de realizar la sesión</b>	<b>Lo que ha pasado en realidad</b>	
Descripción de los acontecimientos		
1. Mobiliario		
2. Paredes		
3. Comida		
4. Música		
5. TIC		
6. Excursiones		
7. Libros		
8. No docente		
9. No estudiante		
10. Pedagogías invisibles		
11. Lenguaje visual		
12. Cultura visual		
13. Arte contemporáneo		
14. Trabajo por proyectos		
Anotaciones sobre el transcurso de la investigación		

Plantilla 2. Anotaciones de acuerdo a los factores.

Fecha:	
Grupo:	
Numero de alumnos:	
<b>Planeación de la sesión antes de realizar la sesión</b>	<b>Lo que ha pasado en realidad</b>
<b>1. PODER</b>	
1.1 No docente	
1.2 Paredes	
<b>2. TIEMPO / ESPACIO</b>	
2.1 Excursiones	
2.2 Incursiones	
2.3 Redes sociales/blog	
2.4 Libros	
2.5 Proyectos en la realidad exterior	
2.6 Horarios relajados	
<b>3. FORMATOS</b>	
3.1 Ambiente relajado	
3.2 Movimiento	
3.3 Arte contemporáneo	
3.4 Trabajo por proyectos	
<b>4. CONTENIDOS</b>	
4.1 Aceptar lo inesperado	
3.2 Lenguaje visual	
3.3 Cultura visual	
3.4 Arte contemporáneo	
<b>5. EVALUACIÓN</b>	
5.1 Autoevaluación	
5.2 Expertos desconocidos	
5.3 Pública	
5.4 Proceso no resultado	
5.5 Bumerán	