



**Universidad Internacional de La Rioja**

**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

---

Diseño de una UNIDAD DIDÁCTICA con  
la metodología FLIPPED CLASSROOM  
para la enseñanza de las ecuaciones de 1  
grado para 2º de ESO, en el marco de un  
Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje

---

**Autor:** Patricia Collazos Méndez

**Titulación:** Máster Universitario en Didáctica de las Matemáticas en  
Secundaria y Bachillerato

**Tipo de Trabajo:** Propuesta de Intervención

**Director/a:** Eva María Lanagrán Valero

**Ciudad:** Bogotá

**Fecha de depósito:** 19 de febrero 2020

## RESUMEN

La obsolescencia del conocimiento y de la tecnología persigue a la humanidad, y en particular a la educación, de manera tan abrumadora que sería un error proponer la metodología Flipped Classroom en su versión prístina sin engranarla dentro de la avasallante producción tecnológica que le ha sobrevenido los últimos 13 años luego de la inspiración de Bergman y Sams. Por eso este TFM no presenta el FC como una novedad metodológica sino como una metodología quizá subutilizada que encaja perfecto con la intención tecnológica del siglo xxi, ganar tiempo y eficacia. La intención más profunda de esta propuesta de intervención, sin detrimento de “cómo enseñar ecuaciones de primer grado con el FC”, es enseñar y motivar al educador a implementar todos sus procesos formativos (de cualquier tema y de cualquier área) con FC, pero en el marco de un Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje. Este Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje es el medio perfecto para que FC logre su máxima eficacia; este ecosistema lo encabezan un aula virtual (Moodle) y un canal de YouTube con videos propios, inéditos e independientes. La producción del material audiovisual realizado por el mismo maestro (como en este caso), despierta en el estudiante mucho más sentido de pertenencia y responsabilidad ante la materia, afianza la autoridad docente y convierte al profesor en un paradigma a imitar. Lograr esta propuesta de intervención requirió de cuatro etapas que se realizaron simultáneamente; la consulta bibliográfica; formalización y capacitación en el proceso de producción audiovisual; la producción de todas las herramientas audiovisuales y didácticas; y el diseño de la unidad didáctica y el documento escrito. Cabe resaltar que la autora se ha atrevido a proponer dos elementos nuevos dentro de toda la propuesta; uno en el FC, la postclase con su cuestionario y foro, y otro el Ecosistema Tecnológico de aprendizaje.

**Palabras clave:** ecuaciones lineales, *Flipped Classroom*, Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje, aula virtual, Unidad Didáctica.

## ABSTRACT

The obsolescence of knowledge and technology persecutes humanity, and in particular education, in such an overwhelming way that it would be a mistake to propose the Flipped Classroom methodology in its pristine version without engaging it within the overwhelming technological production that has ensued. last 13 years after the inspiration of Bergman and Sams. That is why this TFM does not present the FC as a methodological novelty but as a perhaps underutilized methodology that fits perfectly with the technological intention of the 21st century, to gain time and efficiency. The deepest intention of this intervention proposal, without detriment to “how to teach first degree equations with the FC”, is to teach and motivate the educator to implement all his formative processes (of any subject and of any area) with FC, but within the framework of a Technological Ecosystem of Learning. This Technological Ecosystem of Learning is the perfect means for FC to achieve its maximum effectiveness; This ecosystem is headed by a virtual classroom (Moodle) and a YouTube channel with its own, unpublished and independent videos. The production of the audiovisual material made by the same teacher (as in this case), awakens in the student much more sense of belonging and responsibility to the subject, strengthens the teaching authority and turns the teacher into a paradigm to imitate. Achieving this intervention proposal required four stages that were carried out simultaneously; the bibliographic consultation; formalization and training in the audiovisual production process; the production of all audiovisual and didactic tools; and the design of the teaching unit and the written document. It should be noted that the author has dared to propose two new elements within the entire proposal; one in the FC, the postclase with its questionnaire and forum, and another the Technological Ecosystem of learning.

**Keywords:** linear equations, flipped classroom, Technological Ecosystem of Learning, virtual classroom, Didactic unit.

## Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	6
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN .....	6
1.2.	OBJETIVOS .....	9
1.2.1.	Objetivo General .....	9
1.2.2.	Objetivos Específicos.....	9
2.	MARCO TEÓRICO.....	10
2.1.	AUTORIDAD HOLÍSTICA .....	10
2.2.	ECOSISTEMA TECNOLÓGICO DE APRENDIZAJE .....	11
2.3.	COMPETENCIAS DIGITALES. ....	12
2.4.	FLIPPED CLASSROOM.....	15
2.4.1.	FLIPPED CLASSROOM, SUS VENTAJAS Y DIFICULTADES.....	18
2.4.2.	HERRAMIENTAS SUGERIDAS PARA FLIPPEAR .....	20
2.5.	DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA DE LAS ECUACIONES .....	22
3.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA .....	24
3.1.	PRESENTACIÓN.....	24
3.2.	CONTEXTUALIZACIÓN .....	24
3.2.1.	Normativa.....	24
3.2.2.	Centro y su entorno .....	24
3.2.3.	Alumnado al que se dirige la propuesta .....	25
3.2.4.	Conocimientos previos.....	25
3.3.	OBJETIVOS DIDÁCTICOS .....	26
3.4.	COMPETENCIAS CLAVE.....	26
3.5.	CONTENIDOS, COMPETENCIAS, ESTÁNDARES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	28
3.6.	METODOLOGÍA .....	29
3.7.	TEMPORALIZACIÓN.....	30
3.8.	ACTIVIDADES.....	30
3.9.	RECURSOS .....	52
3.10.	EVALUACIÓN.....	52
3.11.	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA .....	55
4.	CONCLUSIONES .....	56
5.	LIMITACIONES Y PROSPECTIVA.....	57
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
7.	ANEXOS .....	61
	ANEXO 1. Rubrica de Evaluación para cada Sesión.....	61
	ANEXO 2. La Ecuación es una Balanza. Clase 1.....	62
	ANEXO 3. Ecuaciones de Colores. Clase 4.....	66

ANEXO 4. Buscaminas Ecuánime. Clase 5.....	68
ANEXO 5. Problemas Estructurados y no Estructurados. Guía Clase 6 .....	71
ANEXO 6. Examen Final de Unidad.....	72
ANEXO 7. Bitácora. ....	73
ANEXO 8. Evaluación de la propuesta, óptica de los alumnos. ....	74
ANEXO 9. Evaluación de la propuesta, óptica de los Padres de Familia. ....	75
ANEXO 10. Guía técnica para escribir un libreto para videos educativos .....	76

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Competencias digitales instrumentales necesarias en los docentes del siglo XXI..	14
Tabla 2 Contenidos, criterios y estándares. Real Decreto 1105/2014.....	28
Tabla 3 Temporalización. Preclase, clase y postclase.....	30
Tabla 4 Introducción a las ecuaciones. Contenidos, criterios, estándares, competencias ....	32
Tabla 5 Sesión 1. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	33
Tabla 6 Sesión 6. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	35
Tabla 7 Sesión 3. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	37
Tabla 8 Sesión 4. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	39
Tabla 9 Sesión 5. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	41
Tabla 10 Problemas de la vida real. Contenidos, criterios, estándares, competencias .....	43
Tabla 11 Sesión 6. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	44
Tabla 12 Sesión 7. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	46
Tabla 13 Sesión 8. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	48
Tabla 14 Sesión 9. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	50
Tabla 15 Sesión 10. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización .....	51
Tabla 16 Resumen 1. Sesiones, contenido, actividades, recursos .....	51
Tabla 17 Resumen 2. Sesiones, contenido, actividades, recursos .....	52
Tabla 18 Porcentajes de evaluación para la preclase, clase y postclase.....	53
Tabla 19 Actividades, instrumentos de evaluación y porcentajes .....	53

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Marco Común de Competencia Digital Docente. DigComp (INTEF. 2017)....	15
Ilustración 2 Williams, Beth (2013). Cómo invertir mi clase. ....	17
Ilustración 3 Herramientas para flippear, Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje.....	21
Ilustración 4 Matriz DOFA .....	55

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La escuela del siglo XXI debe ser coherente con la sociedad del siglo XXI y sus necesidades; se tiene que emprender un cambio de paradigma, es hora de migrar de “el aprendizaje de la tecnología” hacia “el aprendizaje con la tecnología”. No es una opción; las TIC, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, tienen que hacer presencia constante durante la cotidianidad de los estudiantes casa-aula-casa. Todos los profesores, los nativos digitales y los foráneos “baby boomers e incluso generación X, aunque les genere mayor esfuerzo, tienen la obligación ética de usar las TIC hasta exprimir su máximo potencial pedagógico, hasta convertirlas en TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento). y este TFM quiere aportar para lograr ese objetivo (Lozano, 2011).

Gran parte de la enseñanza y del aprendizaje matemático en el bachillerato, suele convertirse en un proceso mecánico y repetitivo, sin motivación ni mucha significación. Teniendo en cuenta los avances de las TIC y la inclinación natural que los niños y jóvenes de hoy tienen hacia la tecnología, este Trabajo de Fin de Máster TFM, presenta una herramienta, sumada a las muchas que se publican a diario, para conjurar esta atmósfera de desánimo dentro de las aulas de matemáticas (Carreño y Córdoba, 2013).

La relación adolescente con las matemáticas en América Latina no es muy diferente a la de la mayoría de los adolescentes del planeta; una relación mecánica, memorística, sin significación y sin motivación (Carreño y Córdoba, 2013); por eso el interés de este TFM, es presentar una opción didáctica y metodológica que ayude a los maestros a ser más eficientes en su quehacer pedagógico y a los estudiantes a encontrar motivación y goce en la autoformación.

“...promover actitud matemática positiva entre los estudiantes de una asignatura reconocida tradicionalmente como una disciplina abstracta, en la que se estudian entes aparentemente distantes de la realidad concreta y de la experiencia tangible.” (Castro, 2013, pág. 5). Dicho de otra manera, es necesario hacer algo respecto de la actitud

negativa que los alumnos por décadas han tenido frente a las matemáticas; mucho más hoy que estamos sumidos en una realidad que promociona y premia el facilismo y el inmediatismo. Las matemáticas dejaron de ser un paradigma de inteligentes y dignos de admiración para convertirse en casi un enemigo público de los estudiantes o la novia de los estudiantes merecedores sólo de acoso escolar (Castro, 2013).

Entonces el problema no es simplemente ¿cómo hacer atractivas a las matemáticas? Presentado así el problema, en muchas aulas ha hecho caer a la materia en una pedagogía facilista sólo para el gusto de los jóvenes. El problema pedagógico no es competir dentro de una sociedad de consumo. Subir al status de Sociedad del Conocimiento exige de sus protagonistas, tanto maestros como estudiantes una disposición al cambio, otra forma de enseñar y aprender, donde el protagonista del proceso se el alumno, pero un alumno consciente y responsable de su tiempo, creativo en medio de la cotidianidad y un maestro más preocupado de formar que de cumplir con un currículo y de evaluar (Michavila, 2013).

Esta propuesta de Michavila, mucho más comprometida, y por qué no decirlo, más agresiva que la de Robinson Castro Puche, encierra los grandes problemas de la practica educativa actual dentro del aula. Nótese además que Michavila presentan dos contextos: uno, el fuero interior del estudiante y otro, la postura magisterial del profesor. Este TFM quiere hacerles un aporte a ambas partes: desde el contexto del estudiante, Michavila se enfoca en la responsabilidad y en el aprovechamiento del tiempo. Y desde el contexto del maestro, se enfoca en “espantar la rutina”, lo cual tiene que ver claramente con didáctica y metodología, y en “preocuparse más de formar que de calificar” de lo que se puede inferir sin temor a equivocarse: preocuparse más en construir seres humanos dignos, éticos y productivos, que estudiantes con grandes calificaciones (Michavila, 2013).

Enseñar con la metodología FC, dentro del Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje puede ayudar en gran medida a conjurar los problemas en los dos contextos que propone Michavila; de un lado generando responsabilidad en el estudiante con la metodología Flipped Classroom FC, pero no una responsabilidad a presión e inspirada en el miedo, sino por la motivación real que produce el deseo intrínseco de construir el propio conocimiento. La responsabilidad que se quiere construir en los estudiantes

no es la “responsabilidad” que estamos acostumbrados a manejar dentro del marco educativo, es decir, responsabilidad como un mero sinónimo de cumplimiento de tareas. El segundo contexto que propone Michavila y su conexión perfecta con este TFM, El maestro como generador clases dinámicas o “espantar la rutina”. Espantar la rutina no implica que cada clase tenga que cambiarse de didáctica y de metodología so pretexto de mantener contentos a los alumnos; sino que, aunque se estructure un “sistema” pedagógico, didáctico y metodológico, este no tiene que degenerar, per se, en un quehacer pedagógico rutinario (Michavila, 2013).

Grisales insiste en que, por la naturaleza esencialmente matemática de casi todas las herramientas tecnológicas, debería ser esta ciencia, la Matemática, la primera en el uso e implementación pedagógica de dichas herramientas tecnológicas; pero no es un secreto que, en el uso de las TIC, nos ganaron con creces las Ciencias Sociales, las Ciencias Naturales y los idiomas con sus laboratorios y videos. Por ejemplo, el problema bidireccional que el “igual” presenta en las ecuaciones a los estudiantes recién paridos a la vida del algebra, es una oportunidad para usar tecnología que ayude a estos alumnos a deducir o entender el igual como equilibrio, el igual como simetría; o la relación entre una operación y su inversa para transponer términos. Definitivamente con la tecnología se logrará que las reglas formales para solucionar problemas y ejercicios dejen de ser trucos carentes de sentido (Grisales, 2018).

Grisales, aclara que las TIC no son para lograr un algebra y en general unas matemáticas fáciles ni alumnos facilistas; sino para demostrar, por ejemplo, la sencillez del algebra y sus ecuaciones de primer grado. Fácil no, sencilla sí. No es fácil enseñar lo que representan los símbolos, ni cómo pasar de una situación problemática a una situación algebraica o entender la lógica de las operaciones algebraicas; pero si aún con su dificultad todo esto ya estuviere superado, el siguiente paso es enseñar a tener un encuentro con la solución, y vaya si son las TIC es más sencillo lograrlo (Grisales, 2018).



## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo General

Diseñar una UNIDAD DIDÁCTICA para la enseñanza de las ecuaciones de 1° grado, para segundo de ESO, desde el modelo de clase invertida Flipped Classroom en el marco de un Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Aplicar la metodología Flipped Classroom para la enseñanza de las ecuaciones de primer grado, para la comprensión, reflexión y resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales 2x2.
- Ofrecer actividades que guíen al estudiante en el autoaprendizaje de las ecuaciones y los sistemas de ecuaciones de primer grado.
- Diseñar una guía para la creación de una unidad didáctica en el marco de un Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje, que implica la creación, producción y administración de contenido pedagógico, inédito y original para un Aula Virtual (Moodle) y un canal de YouTube.
- Generar estrategias didácticas con intervención de las TIC, para despertar en los estudiantes un uso responsable y productivo de la tecnología y de su tiempo libre.
- Presentar una propuesta didáctica en medio de la metodología FC, que con la construcción del material didáctico desarrolle en los alumnos la creatividad y la responsabilidad.
- Proponer un sistema Metodológico y didáctico que le brinde al maestro la oportunidad de pasar de la clase magistral a la clase tutorial.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. AUTORIDAD HOLÍSTICA

Un maestro no pierde autoridad si sus estudiantes son nativos tecnológicos y él no, la autoridad holística es como la de un director de orquesta, que por supuesto no es un virtuoso en cada uno de los instrumentos que tocan los músicos que él dirige, pero lo que otorga autoridad al director es el conocimiento que tiene de cada instrumento, respecto de la lógica, la intensidad de participación dentro de la obra, la calidad de su oído para generar la armonía y sincronización perfecta; pero principalmente la autoridad se la otorga su profundo conocimiento del objetivo de la obra en general y el objetivo con cada instrumento y su intérprete en particular, a lo que podríamos llamar autoridad holística (Barrera, 2014). “la educación holista no es igual a pensamiento liberal de educación, donde en nombre de una liberalidad cada quien hace lo que le dé la gana” (Barrera, 2014, pág. 8)

Para lo cual la educación holista provee de docentes sensibles y empáticos en la realidad que entorna a sus estudiantes, dando paso a la motivación de participar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera holística tomando en cuenta la multidiversidad de las personalidades de cada actor educativo (López, 2018, pág. 314).

Respecto del uso de las herramientas tecnológicas en la escuela y específicamente para la construcción de un ecosistema tecnológico, el maestro en principio sólo necesitará un conocimiento básico, pero seguramente el tiempo y la evolución del conocimiento hará necesario mayor profundidad tópico informático; el maestro debe tener la certeza de que, si el proceso está bien planeado, significativo y motivante (y su autoridad es holística), sus estudiantes tomarán las banderas de cada software y programa y buscarán la perfección en la ejecución de cada tarea, como un reto personal (García y Ruíz, 2013).

## 2.2. ECOSISTEMA TECNOLÓGICO DE APRENDIZAJE

Fernando Santamaría, ha introducido el concepto “ecosistema digital” y lo ha integrado con magistral habilidad al aprendizaje

... un ecosistema digital es un entorno abierto y autoorganizado de los individuos humanos que contengan el agente, los servicios de información, así como la interacción de la red y herramientas de intercambio de conocimientos, junto con los recursos que ayudan a mantener la sinergia entre los seres humanos u organizaciones donde cada agente de cada especie es proactivo y receptivo en cuanto a sus propio beneficio y beneficios, pero también es responsable de su propio sistema (de aprendizaje) (Santamaría, 2010).

Esta primera aproximación de Santamaría al Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje deja varias reflexiones: primera, el maestro debe motivar la creación de un entorno abierto, es decir sin discriminación ni prejuicios de ningún sentido, principalmente intelectual o de capacidades, pero sin detrimento del ejercicio de la autoridad so pretexto de la apertura y de la igualdad; debe motivar un entorno “autoorganizado”, es decir, el sistema se organiza así mismo por la actuación sincronizada de sus “agentes” bajo la batuta del maestro, como se explicaba en el anterior título (Autoridad Holística); dichos agentes (maestros y estudiantes) cazadores de información (ecuaciones de 1º y 2º grado), en interacción permanente y obviamente con los recursos TIC, harán sinergia entre los seres humanos en cualquier etapa dentro de la metodología (Flipped Classroom) y cada agente de cada especie deberá ser proactivo y receptivo; y para cerrar con total contundencia Santamaría exige que cada agente del sistema (maestro y estudiantes) demuestren responsabilidad dentro de su propio sistema (de aprendizaje) (Santamaría, 2010).

Dentro de las múltiples enseñanzas y esperanzas que el III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC, 2015) dejó a la pedagogía del siglo 21 es sin duda el quitarle la carga al maestro de tener que muchas veces convertirse en un recreador, o en el mejor de los casos, un animador de televisión; y en el peor un payaso, para que los jóvenes se sientan motivados y con deseos de aprender. La automotivación tiene que darse en los estudiantes si el entorno es adecuado, y es exactamente lo que propone la presente intervención TFM, un ecosistema tecnológico de aprendizaje, de alto

rendimiento y exigencia. Si aún con un entorno como este la automotivación no se diera, existen muchos factores y trastornos causantes de este hecho y que nos son objeto del presente TFM, y en su gran mayoría no son responsabilidad del docente (CINAIC, 2015)

García afirma que “Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aplicadas a los procesos educativos, inducen transformaciones que afectan tanto al modo en que se aprende como a las competencias digitales e informacionales que se adquieren” (García, 2015). García, toca un punto revelador tratado tangencialmente en la aplicación de las TIC en el aula. Hasta ahora en esta propuesta de intervención TFM, y en general en la mayoría de las propuestas pedagógicas que introducen a las TIC como un eje transversal sine qua non, siempre se piensa en la afectación muy positiva que estas tecnologías ejercen desde la perspectiva del modo como el alumno aprende, y sin duda la presente propuesta didáctica aporta eficazmente en ese aspecto; pero pocas veces se piensa en las TIC como las directas responsables del desarrollo de las competencias digitales; y es aquí donde también la presente propuesta didáctica de un Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje está llamada a hacer un gran aporte, más aún si lo hace desde la ciencia que debería ser hoy la abanderada en el desarrollo de dichas competencias, la Matemática. Mas que buscar como enseñar mejor a nuestros estudiantes; García propone la personalización de la enseñanza, es decir, lograr que los alumnos asuman el aprendizaje primero como formación y construcción de sí mismos, como una necesidad personal incuestionable, ineludible y además placentera; con la misma actitud como el joven recibe y apropia las nuevas actualizaciones de su juego digital favorito. Entonces un TFM de intervención como el presente, puede, sin duda, lograr la implicación activa y responsable de los alumnos en su proceso personal de aprendizaje, formación y edificación de toda su personalidad (García, 2015).

### 2.3. COMPETENCIAS DIGITALES.

“Competencias digitales”, es hacer competentes a los estudiantes, ¿pero competentes para qué? ¿Acaso para manejar computadores?, ¿acaso para entender la lógica de la informática?, no; realmente las competencias educativas apuntan a hacer seres humanos competentes como seres humanos, o como diría Fernando Savater: “ser humano consiste

en la vocación de compartir lo que ya sabemos entre todos, enseñando a los recién llegados al grupo cuanto deben conocer para hacerse socialmente válidos” (Savater, 2004, pág. 27).

El uso de las TIC, dentro de las escuelas, presenta dos grandes opciones, primera: que sirvan de herramientas para perpetuar los modelos tradicionales de enseñanza; o segunda: que suponga una transformación determinante del paradigma educativo, sin detrimento, obviamente, de la rigurosidad, profundidad, exactitud y responsabilidad de la ciencia y del conocimiento en general. Llevar las TIC al aula no consiste en llenar instituciones educativas con instrumentos tecnológicos e incluso no se trata de saber manejarlos y más aún no se trata de usarlos en cada clase, el secreto es aprovechar al máximo su potencial didáctico y encontrar todo su poder formativo. Entonces no se trata de usar muy bien la pizarra digital sino cambiar la forma de encontrarse con el estudiante, con su realidad; paradójicamente la tecnología tiene que llevar a un encuentro más humano (Pozuelo, 2014). “La falta de competencias digitales docentes para una verdadera “pedagogía digital” se traduce en una incapacidad del sistema educativo para dotar al alumnado de las competencias digitales necesarias en la sociedad del siglo XXI.” (Pozuelo, 2014, pág. 5).

La Comisión Europea, en uno de sus informes sobre enseñanza innovadora advierte con preocupación que sólo del 20 al 25% de los estudiantes cuentan con profesores con competencias digitales suficientes. El informe resalta que esta deficiencia en competencias digitales docentes es el mayor obstáculo para lograr una verdadera “pedagogía digital”; y este obstáculo pedagógico se traduce en sistema educativo incapaz forjar en el alumnado competencias digitales esenciales para sobrevivir en la sociedad del siglo XXI (Pozuelo, 2014).

Tabla 1 Competencias digitales instrumentales necesarias en los docentes del siglo XXI

<b>COMPETENCIAS INSTRUMENTALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión del equipo informático (Sistema operativo, Web 2.0) y periféricos (DVD...)</li> <li>• Ofimática: procesador de textos, hojas de cálculo, bases de datos</li> <li>• Manipulación de imagen digital (fotografías, videos, capturas de pantalla)</li> <li>• Conocimientos básicos de los lenguajes hipermedia y audiovisual</li> <li>• Elaboración de espacios web personalizados (página web, blog, wiki)</li> <li>• Utilización de los programas informáticos relevantes de las materias impartidas</li> </ul>	
<b>ORGANIZACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir mapas mentales interactivos para organizar ideas</li> <li>• Configurar un calendario y utilizarlo para gestionar el tiempo</li> <li>• Aprender a utilizar instrumentos para concertar reuniones o encuentros</li> </ul>	
<b>COMUNICACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del correo electrónico, chats y foros</li> <li>• Conocer las diferencias entre las diversas redes sociales y cómo usarlas</li> <li>• Aprender a utilizar Twitter, reconociendo su potencial educativo</li> </ul>	
<b>BÚSQUEDA Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegación por Internet</li> <li>• Realizar búsquedas en entornos específicos</li> <li>• Construcción de motores de búsqueda personalizada</li> <li>• Acceder y consultar bases de datos documentales</li> <li>• Búsqueda y análisis crítico de la información a través del uso de fuentes</li> <li>• Acceder y consultar enciclopedias, diccionarios y otras obras de referencia</li> <li>• Uso responsable y crítico de la información de Wikipedia</li> </ul>	
<b>PRIVACIDAD Y SEGURIDAD EN LA RED</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer qué es Creative Commons y cómo elegir la licencia apropiada</li> <li>• Conocer el uso que podemos hacer de los materiales encontrados en la red</li> <li>• Administrar nombres de usuario y contraseñas</li> <li>• Ajuste de la configuración de privacidad de redes sociales</li> </ul>	

(Pozuelo, 2014, pág. 6).

Según las reflexiones que Pozuelo hace del Plan Avanza, el profesorado, en su gran mayoría, es usuario de las TIC para planificar y preparar sus clases, es decir, hace un uso de ellas fuera de las aulas; y cuando se usan dentro de la clase no es para generar una pedagogía constructivista, sino para apoyar el modelo expositivo convencional de enseñanza (Pozuelo, 2014).

España ha dado un salto evolutivo, de un equipamiento TIC eficiente en los hogares a un proyecto que apuesta a la integración de estas mismas TIC en el Sistema Educativo, Plan de Cultura Digital en la Escuela o Convenio Marco de Conectividad Escolar (INTEF, 2013).

La Competencia Digital fue instaurada como una de las ocho Competencias Clave de la formación humana el 18 de diciembre de 2006 por el Parlamento Europeo (UNION, 2006); y para ese mismo año 2006 España avanza por el mismo camino siguiendo el ejemplo del Parlamento Europeo y las recomendaciones de la UNESCO y OCDE, e incorpora las competencias clave con el nombre de competencias básicas, incluyendo la digital, y relacionándolas con los objetivos, contenidos y los criterios de evaluación y estándares (Real Decreto, 2015).

Para conciliar la brecha entre el mundo del trabajo y la escuela España hace eco de la Comisión Europea que en agosto de 2013 se pronunció en el Marco para el Desarrollo y el Conocimiento de la Competencia Digital en Europa (DigComp 2.0), y se actualizó en 2016 en el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Ciudadanos (INTEF, 2016).



*Ilustración 1 Marco Común de Competencia Digital Docente. DigComp (INTEF. 2017)*

## 2.4. FLIPPED CLASSROOM

Todo comenzó en el 2007 cuando los maestros Aaron Sams y Jon Bergmann, observaron la dificultad de sus estudiantes de acceder a las clases presenciales tradicionales y con ello el bajo rendimiento académico y alta deserción escolar. Sams y Bergmann sin saber que estaban iniciando todo un nuevo modelo metodológico, comenzaron a diseñar sus clases

con herramientas como PowerPoint, y posteriormente a grabar las sesiones; grabaciones que después serían compartidas a sus estudiantes con las dificultades logísticas; estos maestros no solo se asombraron de la receptividad de la idea en sus estudiantes sino de la adopción del sistema por sus pares docentes. De ahí en adelante la investigación pedagógica y el maestro en su cotidianidad, comenzaron un proceso de mejoramiento de la nueva metodología en pos de la calidad educativa, de un cambio de paradigmas establecidos y de una verdadera optimización del tiempo del aula y de la casa en la promoción de un aprendizaje activo (Campión y Bergmann, 2018)

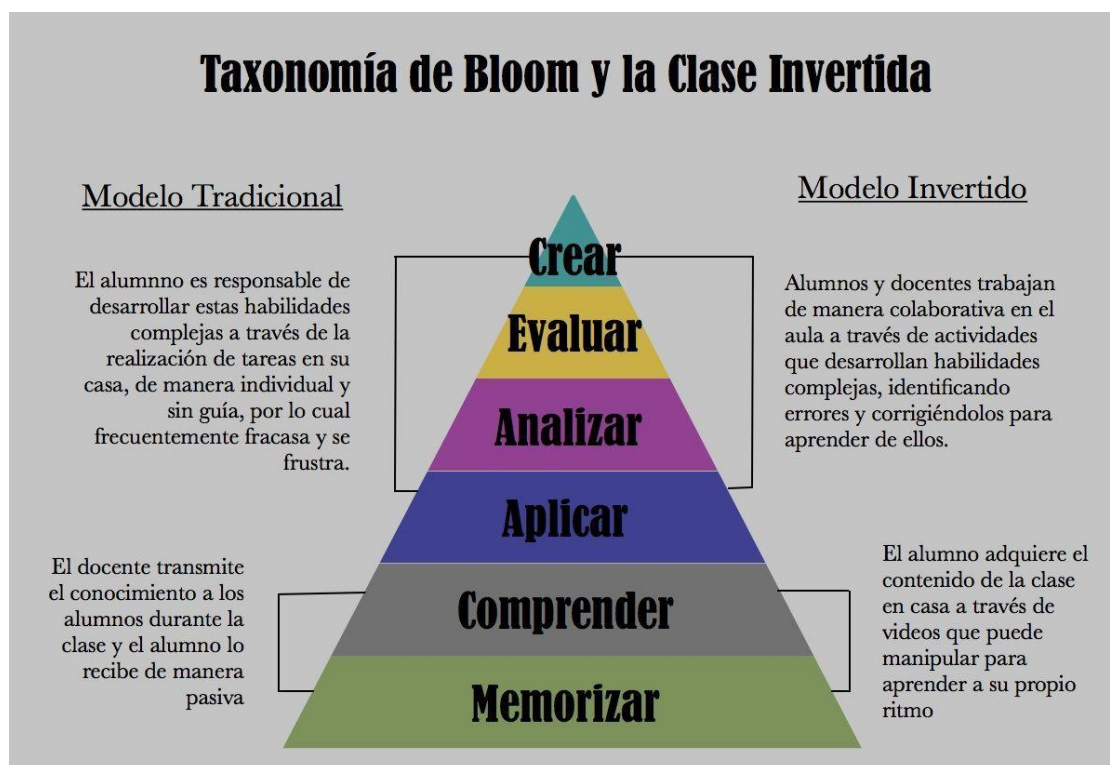
La manera más sencilla y clara que puede usarse para entender el FC es como lo resume García, el estudiante hará en la casa lo que haría en la escuela y en la escuela lo que haría en la casa. ¿Pero cómo es eso?, poniendo en un video todas las enseñanzas que el maestro prepara para la clase: exposición, presentaciones en PowerPoint o Prezi, sus orientaciones, lecturas, etc. La clase tradicional es preparada una vez y para un grupo específico, pero muere después de 50 minutos; mientras que en un video la clase queda plasmada y accesible para siempre y para todos, para ser rebobinada cuantas veces sea necesario si el alumno llegara a necesitar recordar, entender o afianzar el conocimiento. Entonces retomemos: si lo que normalmente se hace en una clase, introducir y explicar un tema, queda plasmado en el video, pues el estudiante puede tomar su clase en la casa, y las tradicionales “tareas”, actividades, ejercicios o deberes para desarrollar en casa, en este modelo se harían en el aula, con la ayuda de compañeros y obviamente con la orientación del maestro (García, 2013).

Este sencillo giro que propone la FC, permite hacer dos reflexiones interesantes alternas a las ventajas pedagógicas ya conocidas por los que practican esta metodología; por una parte, los padres de familia van a ser descargados de la angustiosa carga de realizar tareas y trabajos incomprensibles para ellos, que demandan tiempo y generan desazón familiar. Para los padres será mucho más edificante y motivante aprender al lado de su hijo frente a un video, que sentirse utilizados como meros hacedores de tareas cuyo origen y propósito desconocen (Tourón, Campión y Díez, 2014). por otro lado, Campión, Díez y Andía, dentro de las dificultades para la implementación del FC, encuentran a muchos maestros



con una montaña de trabajo superior a la que aparentemente tenía en la forma tradicional, pues ahora debe pensar con mayor cuidado cada tema, diseñar las herramientas de exposición y en muchos casos producir el material didáctico en video, para subirlo a la red; dicho material tiene una carga de estrés adicional porque quedará expuesta públicamente la calidad didáctica y pedagógica del maestro. Sin embargo, los mismos autores aclaran que dicha carga adicional es una vez o durante un año, pero gran parte de su vida profesional se verá descargada y descansada por la naturaleza cíclica del FC (Campión, Díez y Andía, 2017).

García quien relaciona y justifica sabiamente el FC con la Taxonomía de Bloom, vinculando el video con las habilidades y competencias menos complejas como el conocer (memoria, recuerdo) y el comprender (entender, justificar), es decir, que éstas se pueden desarrollar sin la intervención directa del docente, aunque con la intervención indirecta a través del video. Las habilidades de mayor nivel que tienen que ver con usar lo aprendido según la situación o aplicación, análisis, evaluación y creación, puede hacerse con los compañeros de curso y obviamente bajo la tutoría del maestro. (García, 2013)



*Ilustración 2 Williams, Beth (2013). Cómo invertir mi clase.*

Campión y Bergmann, presentan un nuevo paradigma de relación que el estudiante desarrolla con el conocimiento dentro del FC; el alumno ya no es espectador del conocimiento del maestro, ahora es el protagonista con el manejo que hace de la información, de su asimilación y de su aplicación creativa dentro de la clase y fuera de ella. Ahora el FC propone al docente no como el consuetudinario transmisor de contenidos sino como el tutor o guía, y por la naturaleza del FC, se convierte en ciertos momentos en un aprendiz. Con el FC el tiempo incrementa su eficacia, porque las horas que antes se usaban para entender desde una clase magistral, ahora se convierten en minutos desde uno o varios videos vistos en la intimidad del hogar (y si cada video es producido por el maestro su eficacia aumenta significativamente) (Campión y Bergmann, 2018).

#### 2.4.1. FLIPPED CLASSROOM, SUS VENTAJAS Y DIFICULTADES

las experiencias de mayor reconocimiento confirman que FC conlleva grandes beneficios aún en versiones disímiles. El aprovechamiento del tiempo durante todo el año lectivo; el interés y el compromiso de los alumnos; el ejercicio del protagonismo del sujeto en formación; visualización de los contenidos muchas veces sin el desgaste del maestro y a voluntad del alumno, el producto académico en video trasciende en el tiempo. Para alumnos con NEE (Necesidades Educativas Especiales), el video representa una oportunidad de desarrollo del lenguaje verbal, no verbal y habilidades sociales (Lara y Rivas, 2009).

Aunque es paradójico, el sistema tradicional que exaspera a los alumnos de hoy, también es su zona de confort y la oportunidad para descargar en docentes y padres la responsabilidad de su formación; esta paradoja se convierte en una desventaja o amenaza del FC, porque aunque éste sea una oportunidad de emancipación, muchas veces ellos preferirán seguir atados; eso de parte del estudiante, pero el FC también encuentra prevención en los maestros por el esfuerzo adicional que esta metodología supone (Jordán, Pérez, y Sanabria, 2014).

“El uso del vídeo potencia la reconceptualización de aspectos de la enseñanza y aprendizaje

de la matemática, complejizando su visión de la práctica” (Arteaga, 2016, pág. 1). Arteaga, exalta el valor del video en la enseñanza y principalmente en el aprendizaje de las matemáticas; pero si se observa con lupa su aporte, encontramos que incorporan al video como una herramienta postclase, es decir como un catalizador de lo impartido por el maestro en clase, lo cual es correcto, pero el video dentro de la clase invertida no es la “reconceptualización” como la proponen Arteaga, sino que el video en sí mismo es el vehículo de conceptualización; y al final quien reconceptualiza en el FC es el grupo de compañeros y el maestro, pero ya no en una clase magistral sino en un grupo de experimentación y de empirismo, con la presencia del maestro como tutor (Ruiz, 2016).

Las posibilidades pedagógicas, metodológicas y didácticas del video son innumerables en la escuela tradicional, pero mucho más impactante dentro del FC, porque el video desarrolla habilidades de discernimiento de situaciones que un maestro difícilmente puede enseñar, pues éstas en realidad no se enseñan, sino que se transmiten o se estimulan, y un video tiene cientos de más estímulos psicológicos por minuto que un profesor. Sin duda el video mejora la integración de conocimientos teóricos y prácticos; obviamente el video nunca podrá remplazar al maestro, pero lo que se busca es que el maestro aproveche todas las virtudes de esta tecnología (Climent, Romero, Carrillo, Muñoz, y Contreras, 2013).

La Organización Flipped Learning ha ido compilando durante los últimos años las dificultades, oportunidades, fortalezas y amenazas que vienen presentando los maestros que implementan con rigor el FC; este esfuerzo de la Flipped Learning ha generado, no solamente una base de datos de información valiosa sino una evolución en la concepción y práctica del FP (Campión y Bergmann, 2018). En seguida un resumen de su compilación.

Ventajas:

- Motiva a los estudiantes.
- Hay un encuentro más humano y directo maestro-estudiante.
- El uso del tiempo resulta más eficaz y productivo.
- Eleva el nivel académico individual y grupal.
- Cataliza competencias y habilidades en los alumnos y en el maestro.

- Genera responsabilidad y autonomía.
- Fomenta el aprendizaje significativo.
- Hay construcción de conocimiento por parte del estudiante.
- Se evoluciona de la clase magistral a la tutoría, asesoría y acompañamiento.
- Es de fácil adaptación a cualquier didáctica e incluso cualquier metodología.
- Creación del material didáctico por parte de los alumnos.
- Abre las puertas al mundo tecnológico y digital.

Dificultades:

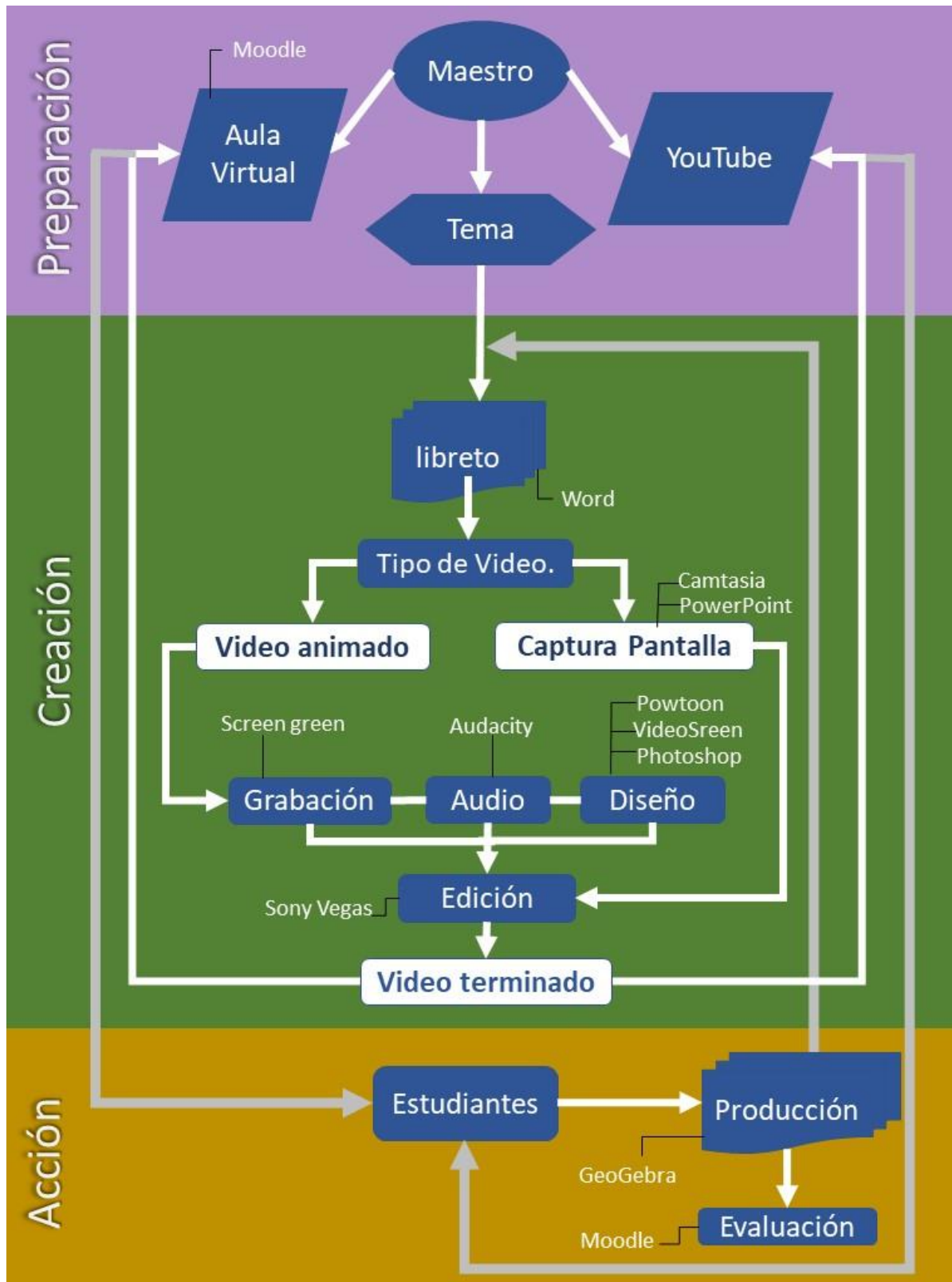
- Si los videos son ajenos, que no cumplan con el contexto de los estudiantes.
- Romper el paradigma de tarea tradicional con el video en la preclase.
- El trabajo en grupo puede descargar la responsabilidad sobre unos pocos.
- Falta de conocimientos previos del estudiantado.
- Falta de habilidad con el manejo de las herramientas tecnológicas.

#### 2.4.2. HERRAMIENTAS SUGERIDAS PARA FLIPPEAR .

En los tiempos modernos suele circunscribirse el concepto de “sistemas” solamente a los sistemas informáticos y todo relacionado con computadores; pero según el diccionario de la Real Academia Española, un sistema es: “Un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen hacia determinado objetivo” (RAE, 2001). Pero si se profundiza un poco, se llega al concepto de Pérez Porto, mucho más acorde con la presente intervención; “Del latín systema, un sistema es un módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí” (Pérez, 2008).

La siguiente imagen podría considerarse el clímax de este ecosistema tecnológico Flipped Classroom, aunque puede comprenderse con el marco teórico; por ser una arquitectura, es mucho más impactante, claro y reproducible si se observa “físicamente”. El dibujo del ecosistema es al resultado como la maqueta al edificio.

Ilustración 3 Herramientas para flippear, Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje



Elaboración Propia.

## 2.5. DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA DE LAS ECUACIONES

El Real Decreto 1105/2015, del Sistema Educativo Español contempla el estudio de Ecuaciones dentro de la asignatura de matemáticas en 1º y 2º de la ESO, con la siguiente secuencia: Abstracción del lenguaje algebraico, simbología, variable, operaciones, valor numérico y ecuaciones sencillas de primer y segundo grado, sistemas de ecuaciones de primer grado y sus métodos de solución, problemas cotidianos (Real Decreto, 2015).

Antonini Badía y su equipo de docentes, muestran su preocupación en cuanto al choque dialéctico y procedimental con el que los alumnos se enfrentan cuando abordan por primera vez el álgebra, es quizá el momento más traumático en las matemáticas de todo el bachillerato (Badia, et al., 2012). El salto de la mecánica aritmética al análisis y la resolución de problemas en el álgebra es el punto de quiebre que todo maestro debe buscar solucionar, principalmente en la aplicación de las ecuaciones lineales. Un álgebra aplicada, contextualizada, no solamente pensada para la necesidad que de ello tienen las universidades, sino respecto del impacto que puede también tener este aprendizaje contextualizado en la solución de problemas de la vida diaria; si se mecanizan las ecuaciones lineales pierden la oportunidad de que el alumno convierta el resto del álgebra y la matemática en su propio constructo y generador de no sólo curiosidad sino creatividad e inventiva (Muñoz y Ríos, 2008).

Para Martín Socas Robayna, el análisis, por parte de los maestros, de las dificultades puntuales y de los errores que los estudiantes cometen en su paso de la aritmética al álgebra, redundará en nuevas didácticas y herramientas que no sólo corregirán el problema puntual sino que trascenderán a los niveles académicos universitarios futuros; Este llamado a los maestros tiene respuesta en la presente propuesta de intervención, cuando se insta en la construcción de las propias herramientas audiovisuales con las que se ejecuta el Flipped Classroom; pues sólo el maestro con un análisis profesional puede conocer dichas dificultades puntuales de su grupo teniendo en cuenta su contexto sociocultural (Socas, 2011)

Un aspecto muy importante dentro de la enseñanza del álgebra, y es el tratamiento del error; el error no sólo como una falta o distracción, sino como presencia de un esquema cognitivo inadecuado (Socas, 2011). Enfrentar el error estimulando el nivel de abstracción del estudiante, desde la semiología matemática y la operatividad de sus signos (Badia, et al., 2012). En conclusión, pasar de la aritmética al pensamiento algebraico implica pasar de las meras reglas a la ejecución de operaciones al servicio de los problemas, implica comprender signos y símbolos para hallar soluciones. Implementación del modelo FC en el estudio de ecuaciones y sistemas de ecuaciones (Socas, 2011).

El contexto o la contextualización es la piedra angular de la enseñanza de las ecuaciones, comenzando por las de primer grado con una incógnita; esta contextualización predispone positivamente al alumno a los temas subsiguientes en el álgebra y en el cálculo, dentro de la escuela y en la universidad; según Segura de Herrero, el problema es la contextualización, la falta de significado y la representación semiótica para el alumno de la ecuación que está abordando, sumado a la falta los prerrequisitos con operaciones con números racionales, la concepción del signo igual, entre otros errores que se presentan como en la enseñanza tradicional (Segura de Herrero, 2004).

La dificultad no radica en la solución de la ecuación, sino en el planteamiento de la ecuación a partir de un problema propuesto, por un lado, el análisis de datos es el primer obstáculo por superar, y luego de superarlo es la traducción de dicho análisis al lenguaje al lenguaje algebraico (Escudero, 1999).

Palomar comprueba con la práctica bajo el sistema FC, que aprovechando la estructura procedimental de la metodología tradicional, pero con una clara contextualización de los problemas, con un incisivo manejo del lenguaje algebraico y obviamente con modelos de enseñanza activos y tecnológico, se genera el ambiente propicio para un aprendizaje significativo (Palomar, 2017)

### 3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

#### 3.1. PRESENTACIÓN

Antes de entrar al montaje detallado de la unidad didáctica, entiéndase que ésta será mucho más eficaz si se enmarca dentro de un ecosistema tecnológico como lo interpreta Santamaría (2010), como una organización sincronizada enfocada en el estudiante, pero administrada, controlada y dirigida holísticamente por el maestro (Santamaría, 2010). Según el marco teórico expuesto, no cabe duda que la metodología Flipped Classroom, por su cuota tecnológica, es la más coherente con el Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje y la ideal para esta unidad didáctica de tipo disciplinar en el área de matemáticas y específicamente en el tema de ecuaciones de primer grado. Según la BOE el bloque de contenido donde se desarrolla este tema es el No. 2 (Números y Álgebra), para el nivel 2 de ESO; el número de sesiones en que se propone desarrollar el tema es de 10, durante el segundo bimestre del año lectivo.

#### 3.2. CONTEXTUALIZACIÓN

##### 3.2.1. Normativa

Es importante aclarar que los maestros no tendrán ningún obstáculo legal con la incorporación del ecosistema FC, pues el Real Decreto 1105/2014 de España ha diseñado las competencias digitales que se desarrollan con mejores resultados con emprendimientos tecnológicos y pedagógicos como este. En Colombia el Artículo 77 de la Ley 115 del Ministerio de Educación Nacional MEN, otorga autonomía escolar dentro de los límites fijados por el proyecto educativo institucional, que avala también este tipo de intervenciones y tendencia educativa reflejo de muchos países europeos.

##### 3.2.2. Centro y su entorno

El contexto escolar donde nace y se hace viable la idea del Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje Flipped Classroom es una Institución Educativa pública distrital de la ciudad de Bogotá Colombia en la localidad de Engativá, con 50 años de funcionamiento que hoy



cuenta con más de 1000 estudiantes y 35 alumnos por curso; el colegio dispone de cuatro salas de informática y cada aula de clase cuenta con un computador, su propio televisor y diez tabletas electrónicas, es decir que cuenta con los recursos tecnológicos necesarios y suficientes para implementar la presente intervención. El colegio se encuentra circunscrito dentro de una zona sociocultural comercial de clase media.

### 3.2.3. Alumnado al que se dirige la propuesta

Los alumnos de la institución a los que se dirige esta unidad didáctica pertenecen a los estratos socioeconómicos bajo y medio y cursan segundo de ESO; son cuatro cursos heterogéneos y diversos de 35 estudiantes con edades entre los 12 y 14 años. Un gran porcentaje de los alumnos pertenecen a familias monoparentales.

### 3.2.4. Conocimientos previos

Los conocimientos previos tecnológicos de parte de los maestros para apropiarse la propuesta son: uso cotidiano e intuitivo del computador, navegación ágil por internet, uso básico de programas como PowerPoint, Word, Paint; reconocimiento de iconos universales y básicos como: copiar, pegar, cortar, borrar, tonel de pintura, etc.

Los conocimientos previos de los estudiantes para el aprendizaje del tema propuesto son: números naturales, números enteros, Numero Racionales, Operaciones suma, resta, multiplicación, división, además de la lista del párrafo anterior, aunque se supone que los alumnos son nativos digitales.

Para apropiarse la sincronización del Ecosistema con el uso de las TIC, más una metodología de choque como es el Flipped Classroom, es de vital importancia contar con maestros y estudiantes con un nivel de madurez y autonomía superior al normal o que por lo menos estén abiertos a asumir el reto de lograr dicho nivel con una actitud de apertura al cambio, de sacrificio, enfoque en resultados, amplio umbral de frustración, interés por el crecimiento personal, respeto por la diferencia; y para alumnos, particularmente, que estén en capacidad de trabajar en equipo y de liderar o aceptar sin prejuicios el liderazgo de otro

compañero sin importar su género, condición social, económica o sexual.

### 3.3. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Comprender ecuaciones de 1° grado desde el modelo Flipped Classroom,
- Solucionar ecuaciones de primer grado con una incógnita de manera escrita y mental.
- Desarrollar ecuaciones de primer grado con una y con dos incógnitas, de forma algebraica.
- Desarrollar ecuaciones de primer grado con una y con dos incógnitas de forma gráfica.
- Despertar el liderazgo y el trabajo en equipo.
- Fomentar en los alumnos el uso de las TIC (web site, canal YouTube, GeoGebra)
- Generar en los alumnos interés por el diseño, creación y edición de material propio, como parte de una búsqueda vocacional.

### 3.4. COMPETENCIAS CLAVE

#### **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología**

Sin duda estas son las competencias más desarrolladas en los maestros y estudiantes con la implementación del FC enmarcado en el Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje. Quien desarrolla estas competencias ya tiene algunas de las más importantes fortalezas fundamentales para la vida dentro de una sociedad donde las matemáticas, las ciencias y las tecnologías son determinantes para su sostenibilidad y bienestar social

#### **Competencia en Comunicación lingüística**

El diálogo permanente al que se ven obligados los alumnos dentro de este ecosistema pedagógico y su metodología FC, diálogo no solamente con pares y familia sino con los mismos videos creados con intencionalidad formativa por parte del maestro, desarrollan en el alumno una oralidad más exacta, profunda y vital, e incluso con la creación de los libretos, una escritura más sofisticadas de comunicación audiovisual mediada por la

tecnología; el alumno participa dentro de este ecosistema en un complejo entramado comunicativo gracias que expande su competencia y su capacidad de interacción con su sociedad, ahora y en el futuro.

### **Competencia digital**

Los alumnos del siglo XXI, sin duda son nativos digitales, pero pocos competentes digitales, y es allí donde propuestas pedagógicas como el presente TFM entran a ser parte vital de su desarrollo y formación digital sin detrimento de su esencia humana y espiritual. La etapa de creación de este TFM impulsa al alumno a un uso creativo, pero a la vez crítico y seguro de TIC enfocado a una vida laboral productiva. Esta propuesta concientiza y enseña al alumno, sin discursos sino con práctica, en el aprovechamiento placentero del tiempo libre, un tiempo libre productivo que le brinda acceso a las fuentes y el procesamiento de la información, donde también aprende a cerca de sus derechos, libertades, deberes y obligaciones que asisten a personas responsables en el mundo digital.

### **Competencia aprender a aprender**

Al estar inmerso como protagonista en un Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje, el estudiante cumplirá automotivado un ciclo repetitivo en cada tema, con un inicio claro, organización eficaz y un proceso que exige persistencia; este sistema produce indefectiblemente aprendizaje, un aprendizaje que conlleva al alcance de metas y a una consecuente percepción de autoeficacia.

### **Competencia sociales y cívicas**

El ecosistema de aprendizaje propuesto no es otra cosa que un espejo o prueba piloto de la dinámica social-digital del siglo XXI; un permanente fluir de contenido digital muchas veces con obsolescencia programada que exige una constante adaptación social a nuevas competencias sociales y cívicas. Este ecosistema desarrollará habilidades y capacidades intelectuales para interpretar fenómenos y problemas sociales en contextos cada vez más diversificados, complejos y exigentes.

### Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

La dinámica del Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje siempre inicia con una idea práctica que resuelve el problema o tema; esta necesidad de resolver problemas desarrolla iniciativa y espíritu emprendedor e implica la capacidad de transformar las ideas en actos; a su vez el alumno adquiere conciencia de la situación a intervenir o resolver. Cualquier sistema productivo y el presente ecosistema no es la excepción, exige y desarrolla la capacidad de elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarias con criterio propio para alcanzar el objetivo; eso es emprendimiento.

### 3.5. CONTENIDOS, COMPETENCIAS, ESTÁNDARES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los siguientes contenidos, criterios y estándares de evaluación, tienen su sustento legal en Real Decreto 1105/2014.

Tabla 2 Contenidos, criterios y estándares. Real Decreto 1105/2014

Contenidos	Comp Clave	Criterios de Evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Ecuaciones de primer grado con una incógnita (métodos algebraico y gráfico) Resolución. Interpretación de las soluciones. Ecuaciones sin solución. Resolución de problemas.	CMCT , CCL, CD, CAA	Bloque 1. 7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o contruidos.	7.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.
Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.  Métodos algebraicos de resolución (Igualación, Sustitución, Reducción) y método gráfico.	CMCT , CCL, CD, CAA	Bloque 2. 6. Analizar procesos numéricos cambiantes, identificando los patrones y leyes generales que los rigen, utilizando el lenguaje algebraico para expresarlos, comunicarlos, y realizar predicciones sobre su comportamiento al modificar las variables, y operar con expresiones algebraicas.  7. Utilizar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante	6.1. Describe situaciones o enunciados que dependen de cantidades variables o desconocidas y secuencias lógicas o regularidades, mediante expresiones algebraicas, y opera con ellas.  7.1. Comprueba, dada una ecuación (o un sistema), si un número (o números) es (son) solución de la misma.

		el planteamiento de ecuaciones de primer grado y sistemas de ecuaciones, aplicando para su resolución métodos algebraicos o gráficos y contrastando los resultados obtenidos.	7.2. Formula algebraicamente una situación de la vida real mediante ecuaciones de primer y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, las resuelve e interpreta el resultado obtenido.
--	--	---	---

Real Decreto 1105/2014, p.411, 409, 411

### 3.6. METODOLOGÍA

La metodología con que se desarrollará esta propuesta didáctica será Flipped Classroom en sincronía perfecta con las herramientas TIC que propone el Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje: aula virtual Moodle <https://profepatriciacollazos.moodlecloud.com/>, canal YouTube (diseñado y elaborado por el maestro) ver el canal de este TFM aquí: <https://bit.ly/372HQEj> ; y GeoGebra.

Inspirados en la productividad del tiempo que ofrece la metodología FC y aprovechando el aula virtual Moodle del Ecosistema, se ha dividido el proceso de cada sesión en tres partes así:

PRE-CLASE: donde el estudiante, haciéndose responsable de su propio tiempo y aprendizaje, desde el aula virtual Moodle, con un video del canal exclusivo de la asignatura y si fuera necesario con el apoyo de videos foráneos, bibliografía y con el apoyo de la familia, adquirirá el conocimiento matemático necesario para involucrarse con eficiencia en la segunda parte de la sesión (la clase).

LA CLASE, esta es la sesión presencial cotidiana en el colegio; arranca con una motivación, sigue con una retroalimentación de la experiencia preclase, continua con un taller lúdico (juegos, concursos, competencias, casi siempre en grupos), que obviamente desarrolla destreza, habilidades y significación del tema trabajado en la preclase. Termina con un proceso de evaluación. Los materiales necesarios para la clase en lo posible serán diseñados y contruidos por los estudiantes.

POST-CLASE; es un momento de afianzamiento y evaluación. Aquí, nuevamente el alumno acude al aula virtual Moodle, para participar del foro y contestar cuestionarios de preparación para el examen. Una actividad adicional postclase que se sugiere se implemente dos veces al año, es el desarrollo de un video en grupo, usando las herramientas y parámetros enseñados en este documento, y que será publicado en el canal exclusivo de la asignatura y en el aula virtual; dicho video será de alguno de los temas tratado durante el semestre.

EL FORO: durante todas las sesiones de la unidad didáctica habrá un foro publicado en el aula virtual para aportes y solución de dudas del grupo; en este foro los estudiantes tendrán que hacer por lo menos 2 aportes y 3 respuestas a los comentarios de sus compañeros. La calidad y el cumplimiento en la participación del foro se tendrá en cuenta para la valoración final.

### 3.7. TEMPORALIZACIÓN

El número de horas de Matemáticas semanal por grupo es de 3 horas y 20 minutos divididos en dos sesiones semanales de 100 minutos; por lo tanto, la propuesta didáctica se desarrollará en 5 semanas con 2 sesiones por semana, es decir, un total de 10 sesiones.

*Tabla 3 Temporalización. Preclase, clase y postclase*

	Preclase	Clase			Postclase
Sesión 1 a 9	Video, estudio y cuestionario en casa 1 hora.	Retroalimentación y motivación 20 minutos.	Actividad 60 minutos	Evaluación de la clase. 20 minutos	Resolución de evaluación aula virtual. 30 minutos.
Sesión 10	Estudio y práctica en casa.	Resolución de evaluación final de Unidad. Esta evaluación se hará individualmente y en el aula virtual.			
FORO					

Elaboración propia.

### 3.8. ACTIVIDADES

**Nota:** para ver las sesiones completas en toda su dimensión con Preclase, Clase y Postclase; con sus cuestionarios y actividades, por favor ingrese al aula virtual con las siguientes

credenciales:

<https://profepatriciacollazos.moodlecloud.com/>

**Usuario:** jurado.unir

**Contraseña:** Jurado.unir2020

## SESIÓN 1

### PRECLASE

#### APERTURA DEL FORO:

Resalta los momentos más impactantes de cada video en cada sesión de esta unidad, por ejemplo, lo más interesante, lo más claro, lo más difícil, lo más divertido o lo más feo, expresa tus progresos, tus dificultades y plantea las preguntas que te surjan sobre cada tema; allí habrá amigos listos a ayudarte.

VIDEO Y CUESTIONARIO: <https://profepatriciacollazos.moodlecloud.com/>

El video de esta sesión es el número 11 del canal del ecosistema “Matemáticas con Max”, con título Introducción a las ecuaciones MagiEcuaciones y con una duración de 6 min 20s. En este video “la profe Pato” interactúa con Max en un supuesto entrenamiento para magos, donde Max debe aprender a descubrir el número de clavos que hay en uno de los platos de la balanza; en este proceso Max deduce el concepto de igualdad, de incógnita y de equilibrio. Aunque el video dura 6min 20s, su estudio puede extenderse hasta 40 minutos dados los momentos dentro del video en que el estudiante debe intentar resolver los ejercicios mentalmente e interiorizar los conceptos necesarios para poder resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 13 minutos.

#### Cuestionario:

1. Calcula mentalmente aplicando el concepto de igualdad, qué valor debe tener la variable para que los enunciados que siguen sean verdaderos, es decir, resuelve estas ecuaciones.

$$X + 5 = 14$$

$$x + 7 = 19$$

$$x + 8 = 23$$

2. Las ecuaciones son relaciones de \_\_\_\_\_ entre dos expresiones algebraicas
- Balanza
  - Igualdad
  - Incógnita
  - desigualdad

## CLASE

**ACTIVIDAD:** la ecuación es una balanza

**OBJETIVO PRINCIPAL:** comprender el concepto de ecuación como una igualdad.

*Tabla 4 Introducción a las ecuaciones. Contenidos, criterios, estándares, competencias*

<b>TEMA:</b> introducción a las ecuaciones de primer grado con una incógnita. <b>CURSO:</b> 1 de ESO bloque 2			
contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencias clave
Ecuaciones de primer grado con una incógnita	Bloque 1. 7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o contruidos. Bloque 2. 6. Analizar procesos numéricos cambiantes, identificando los patrones y leyes generales que los rigen, utilizando el lenguaje algebraico para expresarlos, comunicarlos, y realizar predicciones sobre su comportamiento al modificar las variables, y operar con expresiones algebraicas.	7.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.  6.1. Describe situaciones o enunciados que dependen de cantidades variables o desconocidas y secuencias lógicas o regularidades, mediante expresiones algebraicas, y opera con ellas.  7.1. Comprueba, dada una ecuación (o un sistema), si un número (o números) es (son) solución de la misma.	CCL CMCT CD CAA CSC SIEE

Real Decreto 1105/2014

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En la presente clase, primero habrá una etapa de veinte minutos donde se hará una



retroalimentación del video “Introducción a las ecuaciones MagiEcuaciones” de la preclase, comentando sobre las experiencias que tuvieron y resolviendo las dudas que quedaron. Si es necesario se vuelve a ver el video.

En la segunda etapa que durará sesenta minutos, los estudiantes se ubicarán por parejas, cada uno con su balanza previamente fabricada por ellos mismos, para desarrollar la guía propuesta por el profesor (Anexo 2). Resolverán los ejercicios y cada alumno irá registrando en su cuaderno de apuntes sus resultados para que su compañero pueda ir verificando. Entre ambos decidirán la respuesta correcta. Mientras tanto el profesor ira pasando por cada grupo revisando las respuestas. Gana la pareja que tenga más aciertos. Al finalizar la clase habrá un espacio de veinte minutos de evaluación, dividido en dos momentos; uno donde los estudiantes entraran al aula virtual y contestarán en pareja el cuestionario respectivo de la clase, y la evaluación del profesor con base en la rúbrica. La clase termina proponiendo la actividad de refuerzo post clase que será otro cuestionario individual en el aula virtual; y proponiéndoles el video preclase para el siguiente tema.

Tabla 5 Sesión 1. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos.	Aula de clase.	Balanzas, clavos, monedas... Computador. Retroproyector y Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

## EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con el siguiente cuestionario por parejas en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

$$-2 + 5 = 6 \quad -x - 2 \quad 3 + x - 2 = 3 + 1$$

## POSTCLASE

Aquí con el mismo video usado en preclase visto dentro del aula virtual, el estudiante afianzará conocimientos, y contestará la siguiente evaluación.

1. Encuentra el valor de la incógnita en cada ecuación

$$x + 6 = 45$$

$$x - 3 = 1$$

$$x + 3 = 4$$

2. Una incógnita en una ecuación es
  - a. Un valor desconocido
  - b. Una balanza
  - c. Una cantidad conocida
  - d. El resultado de la ecuación

## SESIÓN 2

### PRECLASE

VIDEO Y CUESTIONARIO: <https://profepatriciacycollazos.moodlecloud.com/>

Los videos de esta sesión son los número 12 y 13 del canal del ecosistema “Matemáticas con Max”, con títulos Ecuaciones de Primer Grado con suma y resta y Ecuaciones de Primer Grado con suma y resta 2 con una duración de 5min 12s y 5min 7s respectivamente. En el primer video Max pone un reto de comprobación del aprendizaje anterior, dos retos para hacerlos mentalmente que introducen al nuevo tema de suma y resta, y desarrolla el tema con un ejercicio haciendo énfasis en el concepto de equilibrio y no de transposición de términos. En el segundo video Max hace la comprobación del ejercicio anterior. El estudio puede extenderse hasta 40 minutos dados por los retos mentales y la interiorización de los conceptos necesarios para poder resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 9 minutos.

### CUESTIONARIO:

1. resuelve estas ecuaciones.

$$3+X-2 = 3+1$$

$$-2+5 = 6-x-2$$

$$8x + 4 = 4x$$

### CLASE

**ACTIVIDAD:** matemagrama de ecuaciones

**OBJETIVO PRINCIPAL:** obtener la solución de una ecuación de primer grado sencilla utilizando la suma y la resta

**TEMA:** ecuaciones de primer grado con una incógnita. SUMA Y RESTA

**CURSO:** 1 de ESO bloque 2

Contenidos, criterios, estándares y competencias ver en la tabla 4 p. 33

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En la presente clase, primero habrá una etapa de veinte minutos donde se hará una retroalimentación del video de la preclase, comentando sobre las experiencias que tuvieron y resolviendo las dudas que quedaron. Si es necesario se vuelve a ver el video.

En la segunda etapa de sesenta minutos, el profesor explicará el significado de matemagrama, y después pedirá a los estudiantes que encuentren en internet ejemplos de matemagrama para que con base en esta consulta construyan y resuelvan su propio matemagrama de ecuaciones sencillas con sólo suma y resta. El profesor ira pasando por cada grupo orientando y revisando el trabajo. Los estudiantes desarrollarán este trabajo de forma grupal, propiciando así un ambiente de trabajo colaborativo.

Al finalizar la clase habrá un espacio de veinte minutos de evaluación, dividido en dos momentos; uno donde los estudiantes entraran al aula virtual y contestarán en pareja el cuestionario respectivo de la clase, y la evaluación del profesor con base en la rúbrica.

La clase termina proponiendo la actividad de refuerzo post clase que será otro cuestionario individual en el aula virtual; y proponiéndoles el video preclase para el siguiente tema.

Tabla 6 Sesión 6. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. Operaciones con monomios, términos semejantes.	Aula de clase.	Computador Internet Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

### EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con el siguiente cuestionario por grupos en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

$$3 + x - 2 = 3 + 1$$

$$2x + 4 + 3x - 1 = 7x - 2 - x$$

### POSTCLASE

Aquí con los mismos videos usados en preclase vistos dentro del aula virtual, el estudiante

afianzará conocimientos, y contestará la siguiente evaluación.

1. Encuentra el valor de la incógnita en cada ecuación

$$2x+4+3x-1 = 7x-2-x$$

$$5-3x = x+1$$

$$4x-x = 2x-5$$

## SESIÓN 3

### PRECLASE

VIDEOS Y CUESTIONARIO: <https://profepatriciacycollazos.moodlecloud.com/>

Los videos de esta sesión son los número 14 y 15 del canal del ecosistema “Matemáticas con Max”, con títulos Ecuaciones de Primer Grado con signos de agrupación parte 1 y Ecuaciones de Primer Grado con signos de agrupación parte 2 con una duración de 5min 38s y 5min 48s respectivamente. El primero es un divertido video que enseña la eliminación de signos de agrupación haciendo un símil con el escapista Houdini. Max utiliza el cada video para desarrollar un lado (plato de la balanza) de la ecuación y al final del segundo da el resultado se toda la ecuación. El estudio puede extenderse hasta 40 minutos para interiorizar los conceptos necesarios y así poder resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 10 minutos.

Cuestionario:

1. resuelve estas ecuaciones.

$$3 - (2+x) = x+3$$

$$13 - (x+5) = 4x - (6x-5)$$

$$8 (x+2) = 32$$

### CLASE

**ACTIVIDAD:** “Ecuatarjetas”

**OBJETIVO PRINCIPAL:** Resolver ecuaciones de primer grado que contengan suma, resta y signos de agrupación.

**TEMA:** ecuaciones de primer grado con una incógnita. SUMA RESTA Y SIGNOS DE AGRUPACIÓN.

**CURSO:** 1 de ESO bloque 2

Contenidos, criterios, estándares y competencias ver en la tabla 4 p. 33

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En los primeros veinte minutos de esta clase se hará una retroalimentación del video de la preclase que se encuentra en el aula virtual, para compartir experiencias y resolver dudas.

En los siguientes sesenta minutos de la clase, primero se les mostrará un video de YouTube con el siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=fKVw4MpAtVU> y después, una vez analizado el video los estudiantes se ubicarán por parejas para jugar utilizando las “Ecuatarjetas” previamente fabricadas por ellos mismos, como las del video. El profesor propondrá veinte ecuaciones en el tablero que contengan suma, resta y signos de agrupación. Dichas ecuaciones servirán para que los alumnos jueguen y se diviertan, mientras que el maestro asesorará por grupos y registrará los resultados del juego.

Los últimos veinte minutos de la clase, servirán para hacer la evaluación dividida en dos partes; una donde los estudiantes entraran al aula virtual y contestarán en pareja el cuestionario respectivo de la clase, y la evaluación del profesor con base en la rúbrica.

La clase termina proponiendo la actividad de refuerzo post clase que será otro cuestionario individual en el aula virtual; y proponiéndoles el video preclase para el siguiente tema.

Tabla 7 Sesión 3. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. polinomios aritméticos. Prioridad de operaciones. Operaciones con monomios, y términos semejantes.	Aula de clase.	“Ecuatarjetas” diseñadas con anterioridad. Computador. Retroproyector y Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

### EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con el siguiente cuestionario por parejas en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

$$3(5x - (2 - x)) = 12x$$

### POSTCLASE

Aquí con los mismos videos usados en preclase vistos dentro del aula virtual, el estudiante afianzará conocimientos, y contestará la siguiente evaluación.

1. Encuentra el valor de la incógnita en cada ecuación

$$2(3x+1) - x = 2 - 3(x-4)$$

$$3(x+7) = 5(x-1) - 4x$$

$$7(x-1) + 8 = 5(7-x) + 14$$

## SESIÓN 4

### PRECLASE

VIDEOS Y CUESTIONARIO: <https://profepatriciacollazos.moodlecloud.com/>

Los videos de esta sesión son los número 16, 17 y 18 del canal del ecosistema “Matemáticas con Max”, con títulos Ecuaciones Multiplicación 1, Ecuaciones Multiplicación 2 y Ecuaciones Multiplicación 3 con una duración de 3min 54s, 4min 14s y 2min 30s respectivamente. En el primer video Max hace un resumen de todo lo visto hasta el momento y hace la introducción a la multiplicación. En el segundo video Max explica la multiplicación y su operación inversa en ambos lados de la ecuación. El tercer video hace énfasis en despejar la incógnita cuando el signo de agrupación esta precedido por un número diferente a uno. El estudio puede extenderse hasta 40 minutos para poder interiorizar los conceptos necesarios y así resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 14 minutos.

Cuestionario:

1. resuelve estas ecuaciones.

$$\frac{3}{2} + 5x = \frac{5x}{2}$$

$$\frac{2x}{5} - \frac{1}{5} = \frac{6x}{5}$$

$$\frac{3x}{5} = 1 + \frac{2x}{3}$$

### CLASE

**ACTIVIDAD:** ecuaciones de colores

**OBJETIVO PRINCIPAL:** Resolver ecuaciones de primer grado que contengan multiplicación y división.

**TEMA:** ecuaciones de primer grado con una incógnita. MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN.

**CURSO:** 1 de ESO bloque 2

Contenidos, criterios, estándares y competencias ver en la tabla 4 p. 33

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En los primeros veinte minutos de esta clase se hará una retroalimentación del video de la preclase que se encuentra en el aula virtual, para compartir experiencias y resolver dudas.

En los siguientes sesenta minutos de la clase, se les entregará a los estudiantes un dibujo de Max, dividido en secciones numeradas y un listado de ecuaciones (Anexo 3). Tendrán que colorear el dibujo relacionando las partes con un color diferente según el resultado de cada ecuación. Este trabajo lo harán de manera individual y servirá para afianzar los conocimientos adquiridos a través del video de la preclase.

Dichas ecuaciones servirán para que los alumnos se diviertan coloreando, mientras que el maestro asesorará y registrará los resultados de la actividad.

Los últimos veinte minutos de la clase, servirán para hacer la evaluación dividida en dos partes; una donde los estudiantes entraran al aula virtual y contestarán en pareja el cuestionario respectivo de la clase, y la evaluación del profesor con base en la rúbrica.

La clase termina proponiendo la actividad de refuerzo post clase que será otro cuestionario individual en el aula virtual; y proponiéndoles el video preclase para el siguiente tema.

Tabla 8 Sesión 4. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. MCM. polinomios aritméticos. Operaciones con monomios, y términos semejantes.	Aula de clase.	Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

### EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con el siguiente cuestionario individual en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

$$\frac{3}{2} + 5x = \frac{5x}{2}$$

### POSTCLASE

Aquí con los mismos videos usados en preclase vistos dentro del aula virtual, el estudiante afianzará conocimientos, y contestará la siguiente evaluación.

1. Encuentra el valor de la incógnita en cada ecuación

$$6x = \frac{9x}{2} - \frac{7}{2}$$

$$2x - \frac{2x}{5} = \frac{3x}{5} + 1$$

$$x - \frac{4}{3} = \frac{3x}{2}$$

## SESIÓN 5

### PRECLASE

Videos y cuestionarios: <https://profepatriciacycollazos.moodlecloud.com/>

El video de esta sesión es el número 19 del canal del ecosistema “Matemáticas con Max”, con título “Ecuación con todo: con suma, resta, multiplicación, división” y con una duración de 5min. En este video Max demuestra como con todos los conocimientos adquiridos hasta ahora se puede resolver una ecuación compleja con varios signos de agrupación y operaciones combinadas. El estudio puede extenderse hasta 40 minutos para interiorizar los conceptos necesarios y así poder resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 15 minutos.

Cuestionario:

1. resuelve estas ecuaciones.

$$2x + 2 - 3x + 5 = 5$$

$$3x + 2 - (4x - 1 - 9x) = 6x - 1$$

$$3x - 2 - 3(-1 + 2x) = 2 - 2(x - 1)$$

### CLASE

**ACTIVIDAD:** buscaminas ecuánime

**OBJETIVO PRINCIPAL:** Establecer procedimientos para resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita aplicando todas sus propiedades.

**TEMA:** ecuaciones de primer grado con una incógnita. COMBINANDO SUMA, RESTA, MULTIPLICACIÓN, DIVISIÓN Y SIGNOS DE AGRUPACIÓN.

**CURSO:** 1 de ESO bloque 2

Contenidos, criterios, estándares y competencias ver en la tabla 4 p. 33

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En los primeros veinte minutos de esta clase se hará una retroalimentación del video de la



preclase que se encuentra en el aula virtual, para compartir experiencias y resolver dudas. En la segunda etapa que durará sesenta minutos, los estudiantes se ubicarán por parejas en un computador para jugar el buscaminas, y con base en las instrucciones (Anexo 4) que han sido publicadas con anticipación en la preclase del aula virtual competirán, mientras que el maestro asesorará por grupos y registrará los resultados del concurso. Al final se hará un reconocimiento a los equipos más destacados en descubrir minas.

Al terminar la actividad se reunirán todo el grupo para hacer una corta retroalimentación, de 20 minutos aproximadamente donde se incluye la evaluación de la actividad basada en la rúbrica general de actividades y contestarán en pareja el cuestionario en el aula virtual respectivo de esta clase.

Al final se activará en el aula virtual en la postclase el cuestionario de afianzamiento del presente tema y se activará el video de la preclase de la siguiente sesión.

*Tabla 9 Sesión 5. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización*

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. polinomios aritméticos. Operaciones con monomios, y términos semejantes.	Aula de clase.	Computador. Retroproyector y Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

## EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con el siguiente cuestionario por parejas en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

$$2 \left( x - 3 \left( 1 - \frac{3x}{5} \right) \right) = 2x$$

## POSTCLASE

Aquí con el mismo video usado en preclase visto dentro del aula virtual, el estudiante afianzará conocimientos, y contestará la siguiente evaluación.

1. Encuentra el valor de la incógnita en cada ecuación

$$x-3 = 3-x$$

$$3x+1 = 3 - (2-2x)$$

$$\frac{3x}{2} + \frac{2x}{3} = \frac{1+3x}{2}$$

## SESIÓN 6

### PRECLASE

VIDEOS Y CUESTIONARIOS: <https://profepatriciacycollazos.moodlecloud.com/>

Los videos de esta sesión son los número 20 y 21 del canal del ecosistema “Matemáticas con Max”, con títulos Ecuaciones de Primer Grado en la vida real 1 y Ecuaciones de Primer Grado en la vida real 2 con una duración de 4min 57s y 4min 28s respectivamente. En el primero Max contextualiza de manera práctica y graciosa las ecuaciones en la vida diaria, enseña a interpretar con lógica un ejercicio y enseguida a plantearlo matemáticamente sin utilizar ecuaciones y luego enseña el mismo ejercicio con la misma lógica pero usando ecuaciones. En el segundo video inicia con una exhortación a la práctica y finaliza solucionando un ejercicio más complejo que exige ecuaciones. El estudio puede extenderse hasta 40 minutos para interiorizar los conceptos necesarios y así poder resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 10 minutos.

Cuestionario:

Plantea la ecuación que describe cada situación problema y resuélvela:

1. Encontrar el número que cumple dos condiciones, que la suma de su doble y de su triple es igual a 100.
2. Si tenemos un numero  $x$  sumado con el que le sigue y el resultado de esta suma da 41. ¿Quién es  $x$ ?
3. Claudia y Margarita tienen amigos en común, y entre todos los que tiene Claudia y Margarita suman 42 amigos. Si Margarita tiene 6 veces más amigos que Claudia, ¿cuántos amigos tiene Claudia?

### CLASE

**ACTIVIDAD:** problemas estructurados y no estructurados

**OBJETIVO PRINCIPAL:** desarrollar la habilidad para reconocer y desarrollar ecuaciones de primer grado por medio de problemas estructurados y no estructurados.

## Plantear y resolver problemas mediante ecuaciones de primer grado

Tabla 10 Problemas de la vida real. Contenidos, criterios, estándares, competencias

<b>TEMA:</b> ecuaciones de primer grado con una incógnita. PROBLEMAS EN LA VIDA REAL. <b>CURSO:</b> 1 de ESO bloque 2			
contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencias clave
Ecuaciones de primer grado con una y dos incógnitas	Utilizar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de ecuaciones de primer grado y sistemas de ecuaciones, aplicando para su resolución métodos algebraicos o gráficos y contrastando los resultados obtenidos.	7.1. Comprueba, dada una ecuación (o un sistema), si un número (o números) es (son) solución de la misma. 7.2. Formula algebraicamente una situación de la vida real mediante ecuaciones de primer grado, y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, las resuelve e interpreta el resultado obtenido.	CCL CMCT CD CAA CSC SIEE

Real Decreto 1105/2014

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En los primeros veinte minutos de esta clase se hará una retroalimentación del video de la preclase que se encuentra en el aula virtual, para compartir experiencias y resolver dudas. En la segunda etapa que durará sesenta minutos, los estudiantes encontraran tres problemas para afianzar el tema de ecuaciones de primer grado (Anexo 5). El primero será un problema estructurado donde encontrarán todos los datos y los dos últimos son de tipo no estructurado en donde tendrán que poner un poco más de tu ingenio para resolverlos. Los estudiantes se distribuirán en grupos de tres y tendrán que leer muy bien cada problema para comprenderlo, obtener datos, buscar un punto de partida, idear un plan para resolverlo o plantear la ecuación, ejecutar el plan y por último revisar. Es importante que el profesor los vaya orientando a medida que vayan haciendo conjeturas. Y al final ellos mismos propondrán otros tres problemas. Al terminar la actividad se reunirán todo el grupo para hacer una corta retroalimentación, de 20 minutos aproximadamente donde se incluye la evaluación de la actividad basada en la rúbrica general de actividades y contestarán en grupo el cuestionario en el aula virtual respectivo de esta clase.

Al final se activará en el aula virtual en la postclase el cuestionario de afianzamiento del presente tema y se activará el video de la preclase de la siguiente sesión.

Tabla 11 Sesión 6. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. polinomios aritméticos. Operaciones con monomios, y términos semejantes.	Aula de clase.	Computador Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

## EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con el siguiente ejercicio por parejas en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

Analice, plantee y resuelva matemáticamente el siguiente problema:

En la facultad de economía de cierta universidad hay 1230 alumnos en total. Si las mujeres superan a los caballeros en 150 ¿Cuántas mujeres estudian economía?

## POSTCLASE

Aquí con los mismos videos usados en preclase visto dentro del aula virtual, el estudiante afianzará conocimientos, y resolverá los siguientes problemas.

Después de haber aprendido a solucionar ecuaciones, debes plantear la ecuación que describe cada situación problema y resolverla

1. El precio de un sombrero depende del oficio: el de policía vale 10 euros y el de bombero vale 5 euros. Si se compra la misma cantidad de sombreros de cada oficio por valor de 90 euros, ¿Cuántos sombreros hay?
2. Una persona reparte 85 pasteles entre tres amigos. A Juan le da el doble de pasteles que a Luisa y a Carlos le da 13 pasteles más que a Luisa. ¿Cuántos pasteles tiene Luisa?

## SESIÓN 7

### PRECLASE

VIDEOS Y CUESTIONARIOS: <https://profepatriciacycollazos.moodlecloud.com/>

Los videos de esta sesión son los número 22 y 23 del canal del ecosistema “Matemáticas

con Max”, con títulos Sistemas de Ecuaciones de primer grado por sustitución parte 1 y Sistemas de Ecuaciones de primer grado por sustitución parte 2 con una duración de 6min 14s y 6min 29s respectivamente. Retomando el ejercicio del video anterior, Max enseña la diferencia lógica entre una ecuación y un sistema 2x2, de igual forma enseña a interpretar un ejercicio real de 2x2 y traducirlo en términos matemáticos. En el segundo con lo aprendido en el video anterior, Max enseña a resolver por el método de sustitución el ejercicio planteado en el video anterior. El estudio puede extenderse hasta 30 minutos para interiorizar los conceptos necesarios y así poder resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 17 minutos.

Cuestionario:

1. resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones 2x2 por el método de sustitución.

$$\begin{cases} -2x + 3y = 14 \\ 3x - y = -14 \end{cases} \quad \begin{cases} x + 2y = 1 \\ -3x + y = -10 \end{cases}$$

## CLASE

**ACTIVIDAD:** aprendiendo a cooperar

**OBJETIVO PRINCIPAL:** resolver sistemas de ecuaciones lineales de 2X2 utilizando el método de sustitución.

**TEMA:** sistema de ecuaciones 2x2. METODO SUSTITUCIÓN.

**CURSO:** 1 de ESO bloque 2

Contenidos, criterios, estándares y competencias ver en la tabla 10 p. 44

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En los primeros veinte minutos de esta clase se hará una retroalimentación del ejercicio del video de la preclase que se encuentra en el aula virtual, para compartir experiencias y resolver dudas y así puedan construir su conocimiento.

En la segunda etapa que durará sesenta minutos, el profesor tendrá cuatro ejercicios los cuales están en diferentes fichas enumeradas del 1 al 4 y repartirá tantas fichas como estudiantes haya así: Todos conocemos la dinámica de enumerar a los alumnos para luego juntarse; entonces lo harán del 1 al 4 y recibirán la ficha correspondiente. Cada uno resolverá el ejercicio que le tocó de acuerdo al ejemplo del video de la preclase. Cuando

todos hayan terminado, se formarán cuatro grupos juntándose los unos aparte, los dos aparte, los tres aparte y los cuatro aparte para así trabajar de forma colaborativa con compañeros que no están habituados, resolviendo dudas y verificando la respuesta del ejercicio correspondiente.

Es importante que el profesor los oriente y despeje dudas. Al final cada grupo propondrá un problema y lo resolverá.

Los últimos 20 minutos de la clase serán para hacer la evaluación de la actividad basada en la rúbrica general de actividades y contestar en pareja el cuestionario en el aula virtual respectivo de esta clase.

Al final se activará en el aula virtual en la postclase el cuestionario de afianzamiento del presente tema y se activará el video de la preclase de la siguiente sesión.

Tabla 12 Sesión 7. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. polinomios aritméticos. Operaciones con monomios, y términos semejantes. Ecuaciones lineales.	Aula de clase.	Computador Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

## EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con el siguiente cuestionario por parejas en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

Soluciona el siguiente sistema de ecuaciones con el método de SUTITUCIÓN.

$$\begin{cases} 5x - \frac{y}{2} = -1 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

## POSTCLASE

Aquí con el mismo video usado en preclase visto dentro del aula virtual, el estudiante afianzará conocimientos, y contestará la siguiente evaluación.

Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones 2x2 por el método de sustitución.

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases} \quad \begin{cases} x + 4y = 1 \\ 2x + y = -5 \end{cases}$$

## SESIÓN 8

### PRECLASE

VIDEOS Y CUESTIONARIO: <https://profepatriciacollazos.moodlecloud.com>

El video de esta sesión es el número 24 del canal del ecosistema “Matemáticas con Max”, con títulos Sistemas de Ecuaciones de primer grado por Reducción con una duración de 6min 14s. En este video Max usando el mismo ejercicio de la sesión anterior, demuestra que un problema tiene varios métodos o formas de solución, presentando como una de ellas el método de reducción o eliminación. El estudio puede extenderse hasta 40 minutos para interiorizar los conceptos necesarios y así poder resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 14 minutos.

Cuestionario:

1. resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones 2x2 por el método de reducción.

$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 3y = 14 \end{cases} \quad \begin{cases} 5x - y = 3 \\ -2x + 4y = -12 \end{cases}$$

### CLASE

**ACTIVIDAD:** Aprendiendo a Cooperar

**OBJETIVO PRINCIPAL:** resolver sistemas de ecuaciones lineales de 2X2 utilizando el método de reducción.

**TEMA:** sistema de ecuaciones 2x2. METODO DE REDUCCIÓN.

**CURSO:** 1 de ESO bloque 2

Contenidos, criterios, estándares y competencias ver en la tabla 10 p. 44

#### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En los primeros veinte minutos de esta clase se hará una retroalimentación del ejercicio del video de la preclase que se encuentra en el aula virtual, para compartir experiencias y resolver dudas y así puedan construir su conocimiento.

En la segunda etapa que durará sesenta minutos, el profesor tendrá cuatro ejercicios los cuales están en diferentes fichas enumeradas del 1 al 4 y repartirá tantas fichas como estudiantes haya así: Todos conocemos la dinámica de enumerar a los alumnos para luego juntarse; entonces lo harán del 1 al 4 y recibirán la ficha correspondiente. Cada uno

resolverá el ejercicio que le tocó de acuerdo al ejemplo del video de la preclase. Cuando todos hayan terminado, se formarán cuatro grupos juntándose los unos aparte, los dos aparte, los tres aparte y los cuatro aparte para así trabajar de forma colaborativa con compañeros que no están habituados, resolviendo dudas y verificando la respuesta del ejercicio correspondiente. Es importante que el profesor los oriente y despeje dudas. Al final cada grupo propondrá un problema y lo resolverá.

Los últimos 20 minutos de la clase serán para hacer la evaluación de la actividad basada en la rúbrica general de actividades y contestar en pareja el cuestionario en el aula virtual respectivo de esta clase.

Al final se activará en el aula virtual en la postclase el cuestionario de afianzamiento del presente tema y se activará el video de la preclase de la siguiente sesión.

Tabla 13 Sesión 8. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. polinomios aritméticos. Operaciones con monomios, y términos semejantes. Ecuaciones lineales.	Aula de clase.	Computador Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

## EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con el siguiente cuestionario por parejas en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

Soluciona el siguiente sistema de ecuaciones con el método de REDUCCIÓN.

$$\begin{cases} -10x - 5y = 0 \\ 21x - 7y = 28 \end{cases}$$

## POSTCLASE

Aquí con el mismo video usado en preclase visto dentro del aula virtual, el estudiante afianzará conocimientos, y contestará la siguiente evaluación.

Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones 2x2 por el método de reducción.

$$\begin{cases} 3x + 2y = 24 \\ x + 3y = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 4x - 3y = -2 \end{cases}$$



## SESIÓN 9

### PRECLASE

VIDEOS Y CUESTIONARIO: <https://profepatriciacollazos.moodlecloud.com/>

El video de esta sesión es el número 25 del canal del ecosistema “Matemáticas con Max”, con títulos Sistemas de Ecuaciones de primer grado método grafico con una duración de 6min 14s. En este video Max nuevamente invita a la profe Pato a que demuestre una tercera forma de solucionar un sistema de ecuaciones por medio del método grafico usando como herramienta el programa GeoGebra. El estudio puede extenderse hasta 40 minutos para interiorizar los conceptos necesarios y así poder resolver el cuestionario de la preclase en aproximadamente 14 minutos.

Cuestionario:

1. resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones 2x2 por el método gráfico (puedes usar el programa GeoGebra como ayuda.

$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y + x = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} 4x + y = 4 \\ 3x + \frac{1}{2}y = 2 \end{cases}$$

### CLASE

**ACTIVIDAD:** GeoGebra

**OBJETIVO PRINCIPAL:** resolver sistemas de ecuaciones lineales de 2X2 utilizando el método gráfico.

**TEMA:** sistema de ecuaciones 2x2. METODO GRÁFICO.

**CURSO:** 1 de ESO bloque 2

Contenidos, criterios, estándares y competencias ver en la tabla 10 p. 44

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

En los primeros veinte minutos de esta clase se hará una retroalimentación del ejercicio del video de la preclase que se encuentra en el aula virtual, para compartir experiencias y resolver dudas y puedan construir su conocimiento. En la segunda etapa que durará sesenta minutos, los alumnos se ubicarán por parejas en un computador en el aula de informática, para trazar las gráficas en el programa GeoGebra de las dos rectas correspondientes a las ecuaciones lineales de un sistema dado y luego localizar el punto de intersección (solución) de dichas rectas, tal como se muestra en el video de la preclase. El profesor irá orientando y despejando dudas. Al final cada alumno buscará en internet un ejercicio diferente para resolver y grabará su proceso con

Camtasia Studio. Si el centro no cuenta con licencia de este programa, un compañero grabará al otro con el celular. Los últimos 20 minutos de la clase serán para hacer la evaluación de la actividad basada en la rúbrica general de actividades y contestar en pareja el cuestionario en el aula virtual respectivo de esta clase.

Tabla 14 Sesión 9. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización.

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. polinomios aritméticos. Operaciones con monomios, y términos semejantes. Ecuaciones lineales.	Aula de informática.	Computador internet.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluidas las explicaciones del profesor.

Elaboración propia

### EVALUACIÓN:

La clase se evaluará con siguiente cuestionario por parejas en el aula virtual y con la rúbrica de evaluación (Anexo 1).

Soluciona el siguiente sistema de ecuaciones con el método de GRÁFICO.

$$\begin{cases} 5x - \frac{y}{2} = -1 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

### POSTCLASE

Aquí con el mismo video usado en preclase visto dentro del aula virtual, el estudiante afianzará conocimientos, y contestará la siguiente evaluación.

Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones 2x2 por el método de reducción.

$$\begin{cases} 3x + 5y = 33 \\ 12x - 7y = 51 \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4x = 8 \\ 2x + y = 12 \end{cases}$$

## SESIÓN 10

Esta sesión solamente tiene clase y en ella se hace el examen final y cierre del foro.

**ACTIVIDAD:** examen final de unidad

**OBJETIVO PRINCIPAL:** determinar la capacidad que tiene el alumno de utilizar y aplicar los conocimientos y procedimientos aprendidos en la resolución de ecuaciones de

primer grado con una y dos incógnitas.

**TEMA:** examen de ecuaciones de primer grado con 1 y 2 incógnitas.

**CURSO:** 1 de ESO bloque 2

Contenidos, criterios, estándares y competencias ver en la tabla 10 p. 44

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Se hará un examen general de toda la unidad didáctica (Anexo 6) para afianzar conceptos y métodos de resolución de ecuaciones de primer grado con una y dos incógnitas. Para esto utilizarán el aula virtual y el programa GeoGebra. Este examen será de forma individual y podrán usar todos los recursos.

Tabla 15 Sesión 10. Conocimientos previos, lugar, recursos, temporalización

CONOCIMIENTOS PREVIOS	LUGAR	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
Números naturales, enteros, racionales y sus respectivas operaciones entre ellos. polinomios aritméticos. Operaciones con monomios, y términos semejantes. Ecuaciones lineales.	Aula de informática.	Computador internet.	La sesión tendrá una duración de 100 minutos incluida la acomodación.

Elaboración propia

### SESIONES/CONTENIDO/ACTIVIDADES/RECURSOS.

Las siguientes tablas son un resumen de las clases de todas las sesiones con sus contenidos, actividades y recursos, como una herramienta de bolsillo para el maestro.

Tabla 16 Resumen 1. Sesiones, contenido, actividades, recursos

Sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5
<b>Contenidos</b>	Introducción a las Ecuaciones de Primer Grado con una Incógnita	ecuaciones de primer grado con una incógnita, con suma, resta	Ecuaciones de primer grado con una incógnita suma, resta y signos de agrupación	Ecuaciones de primer grado con una incógnita Multiplicación.	Ecuaciones de primer grado con una incógnita Combinadas
<b>Actividades</b>	La ecuación es una balanza.	Matemagrama de ecuaciones	Ecuatarjetas	Dibujo Ecuaciones de colores.	Juego Buscaminas Ecuánime.
<b>Recursos</b>	Materiales para la Balanza: Latas de atún, palos, puntillas, cuerda, canicas	Computador e internet.	Material elaborado por los estudiantes con fichas de cartón.	Lápices de color o acuarelas	Computador con PowerPoint.

Elaboración propia

Tabla 17 Resumen 2. Sesiones, contenido, actividades, recursos

Sesiones	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8	Sesión 9	Sesión 10
Contenidos	Ecuaciones de Primer Grado con una Incógnita en la vida real.	Sistema de ecuaciones de primer grado 2x2 (Sustitución)	Sistema de ecuaciones de primer grado 2x2 (Reducción)	Sistema de ecuaciones de primer grado 2x2 (Método Gráfico)	Examen General de la Unidad.
Actividades	Problemas estructurados y no estructurados	Aprendiendo a Cooperar	Aprendiendo a Cooperar.	Gráfica de ecuaciones con GeoGebra	Examen
Recursos	Computador e internet	4 fichas en cartulina con problemas 2x2	4 fichas en cartulina con problemas 2x2	Computador GeoGebra	Computador, internet, Aula virtual

Elaboración propia

### 3.9. RECURSOS

- Materiales para la balanza: latas de atún, palos de balsa, puntillas y cuerda, canicas de colores.
- Materiales para hacer las fichas del juego Ecuatarjetas: cartón o cartulinas de colores de 6x10 cm.
- Material didáctico elaborado por los estudiantes con fichas de cartón.
- Computadores con acceso a Internet, Aula virtual, PowerPoint y GeoGebra

### 3.10. EVALUACIÓN

Como se pudo apreciar en el aparte metodología, durante las 10 sesiones de desarrollo del tema habrá espacio para evaluaciones individuales y en grupo, por medio de los cuestionarios en el Aula virtual, pero aunque todas son formales, ninguna de estas se realiza de la manera tradicional individual en el salón de clase; para este tipo de evaluación tradicional hay un momento específico y es al final de las 10 sesiones, como instrumento para cerrar el tema; de esta manera se logra que el proceso evaluativo sea tan divertido como el proceso formativo, y cumpla no solamente la misión de evaluar sino de enfrentar al estudiante con su propios sistema de aprendizaje y con su sentido de responsabilidad. La evaluación de toda la unidad se hará con base en la rúbrica (Anexo1); adicionalmente se

tendrá en cuenta la cantidad y calidad de participaciones en el foro de la unidad.

Como parte de la formalidad que debe tener la adquisición de conocimiento, al estudiante se le exigirá su propia “bitácora de trabajo”, elemento que romperá con el tradicional cuaderno y aportará al estudiante una nueva manera de registrar sus procesos y aprendizajes. Dicha bitácora será valorada al final del proceso como parte de la evaluación. Los porcentajes asignados para cada sesión estarán divididos así:

Tabla 18 Porcentajes de evaluación para la preclase, clase y postclase

<b>Preclase</b>	<b>20%</b>	Cuesti/rios	Bitácora	Foro	Exm. final	Rubrica
<b>Clase</b>	<b>60%</b>					
<b>Post Clase</b>	<b>20%</b>					

Elaboración propia

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Para mayor entendimiento se presenta a continuación una tabla que incluye las 10 sesiones con sus respectivas partes preclase, clase y postclase, videos, actividades e instrumentos de evaluación con sus respectivos porcentajes.

Tabla 19 Actividades, instrumentos de evaluación y porcentajes

		ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACION	% parcial	% general
<b>Sesión 1</b>	<b>Preclase</b>	Video 11 introducción a las ecuaciones	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	La ecuación es una balanza.	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%
	<b>Postclase</b>	Video 11 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 2</b>	<b>Preclase</b>	Videos 12 y 13 ecuaciones 1° suma y resta	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	Matemagrama de ecuaciones	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%
	<b>Postclase</b>	Videos 12 y 13 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 3</b>	<b>Preclase</b>	Videos 14 y 15 ecuaciones 1° signos de agrupación	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	Ecuatarjetas	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%
	<b>Postclase</b>	Videos 14 y 15 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 4</b>	<b>Preclase</b>	Videos 16, 17 y 18 ecuaciones 1° multiplicación	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	Dibujo Ecuaciones de colores	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%

	<b>Postclase</b>	Videos 16, 17 y 18 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 5</b>	<b>Preclase</b>	Video 19 ecuaciones 1° con todo	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	Juego Buscaminas Ecuánime.	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%
	<b>Postclase</b>	Video 19 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 6</b>	<b>Preclase</b>	Videos 20 y 21 ecuaciones 1° en la vida real	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	Problemas estructurados y no estructurados	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%
	<b>Postclase</b>	Videos 20 y 21 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 7</b>	<b>Preclase</b>	Video 22 y 23 sistema de ecuaciones 1° Sustitución	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	Aprendiendo a Cooperar	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%
	<b>Postclase</b>	Videos 22 y 23 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 8</b>	<b>Preclase</b>	Video 24 sistema de ecuaciones 1° Reducción	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	Aprendiendo a Cooperar.	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%
	<b>Postclase</b>	Video 24 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 9</b>	<b>Preclase</b>	Video 25 método grafico con GeoGebra	Cuestionario aula virtual	20%	20%
	<b>Clase</b>	Gráfica de ecuaciones con GeoGebra	Bitácora Cuestionario aula virtual	20% 40%	60%
	<b>Postclase</b>	Video 25 Foro	Cuestionario aula virtual Foro	15% 5%	20%
<b>Sesión 10</b>	<b>Clase</b>	Examen final	Examen Aula virtual	100%	100%

Elaboración propia

Para aquellos estudiantes que no superen los objetivos de la unidad, tendrán que hacer un proceso de recuperación basado en los videos, cuestionarios de recuperación en el aula virtual, con el apoyo de los compañeros más sobresalientes.

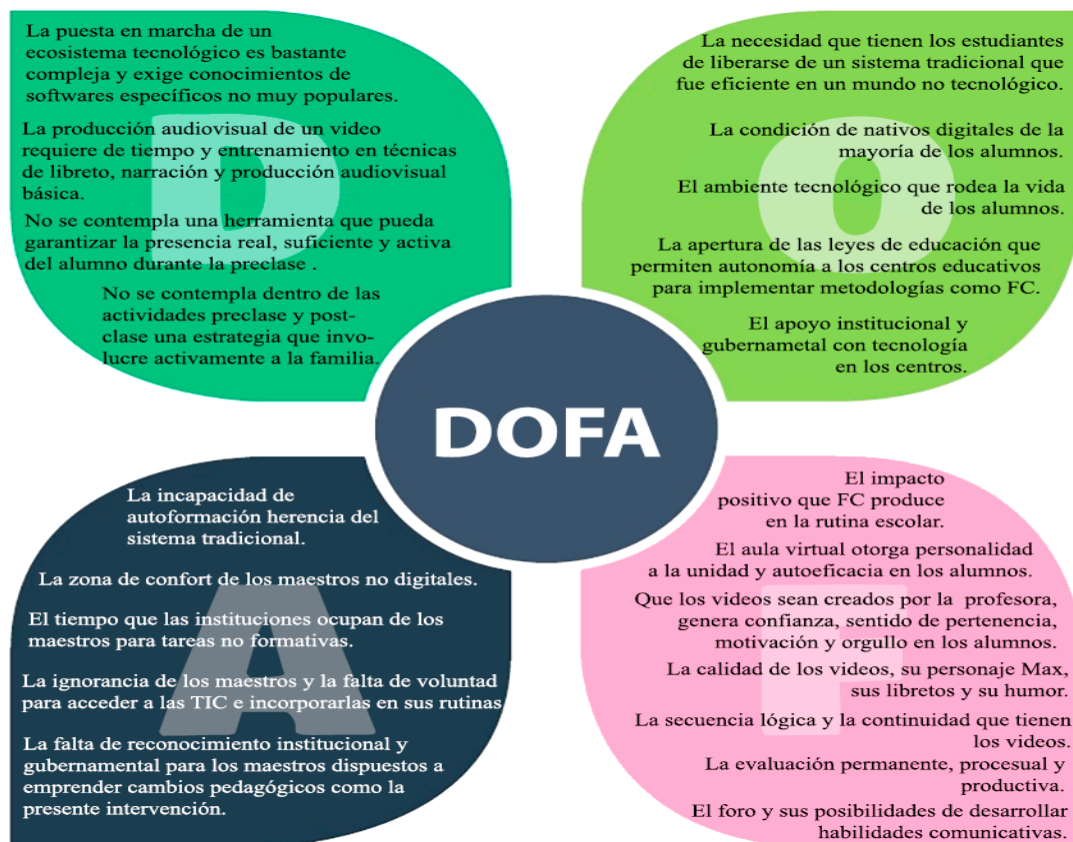
Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables pueden verse en la tabla 2 “Contenidos, criterios y estándares. Real Decreto 1105/2014” del subapartado 3.5.; los instrumentos de evaluación de cada sesión (con evaluación en preclase clase y postclase) pueden verse en el desarrollo de la respectiva sesión; y además en el anexo 1 (Rubrica de evaluación para todas las sesiones); y el examen final de la unidad anexo 6,

### 3.11. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Con el propósito de implementar mejoras al proceso metodológico es vital conocer el nivel de impacto del ecosistema en la formación del estudiante y el nivel de eficacia de la metodología FC en la enseñanza de los temas; por eso se proponen dos evaluaciones al final de esta intervención; una desde la óptica de los alumnos y otra desde los padres de familia, pues ellos han sido pieza muy importante dentro del este FC. En promedio cada evaluación tendrá una duración de 10 minutos y ambas se responderán desde el aula virtual. (Anexos 8 y 9).

Los proyectos pedagógicos son quizá los más susceptibles a los factores internos y externos, y esta influencia de los factores afecta directamente no a un producto cualquiera sino al más importante producto de una sociedad, sus niños; por eso a continuación se presentará en matriz DOFA, dichos factores como herramienta de evaluación, mejoramiento y proyección de esta intervención.

*Ilustración 4 Matriz DOFA*



Elaboración Propia.

## 4. CONCLUSIONES

El marco teórico que precede a esta unidad didáctica fue compilado desde el primer día de estudio en la UNIR. Todo nace con un canal en YouTube y el deseo de hacerlo fructífero; este deseo se convierte en un imán que atrae a la UNIR a enaltecer un camino de formación profesional; y luego de un año con la UNIR, el canal encontró su lugar como herramienta de una metodología invertida, y esta a su vez el vehículo perfecto de la unidad didáctica más necesaria para un maestro de álgebra; y cuando todo parecía completado, aparece el Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje. Esta intervención aunque no trascienda en la historia, trascenderá en la vida de una maestra y de sus alumnos.

Después de este camino y con la satisfacción de los objetivos cumplidos se puede concluir que:

- La metodología FC, es una de las propuestas pedagógicas más disruptiva, sencilla y eficaz, y como pocas engrana con las TIC y con las nuevas maneras de aprender.
- La metodología FC, libera al maestro de una carga que se había convertido en un quehacer pedagógico poco formativo: la transmisión de la misma información día tras día, año tras año.
- La metodología FC, rescata en el estudiante los sentimientos y valores que las metodologías tradicionales han venido perdiendo aceleradamente los últimos 30 años (nacimiento del internet): amor por el conocimiento, responsabilidad, emprendimiento y disciplina.
- El FC es una metodología sin fronteras, que invita al docente a convertirse en un maestro de la humanidad, creando sus propias expresiones pedagógicas multimedia y llenando de frutos los tiempos libres que los estudiantes pasan en sus hogares.
- Un Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje es quizá, desde el tópico pedagógico el vehículo de autoestima, productividad, eficacia y motivo de orgullo más impactante en la vida de un maestro.
- Dos de los motivos de rechazo más comunes, por parte de los maestros, para implementar FC, es el tener que cambiar paradigmas y tener que desaprender y reaprender, pero cuando se cambia, se desaprende y se aprende, el FC se convierte en una bendición para el maestro.



## 5. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

Esta intervención puede implementarse de 3 maneras: una total, diseñando todo el Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje (aula virtual, canal de YouTube y videos propios como se hizo en la realidad para este TFM) e incorporando en él la Unidad Didáctica FC. (ver figura 2 p.26)

Aula virtual del Ecosistema: <https://profepatriciacycollazos.moodlecloud.com/>

YouTube propio del Ecosistema “Matemáticas con Max”, <https://bit.ly/372HQEj>

Si se opta por la implementación total, las limitaciones serán mayores, pero los resultados mucho más prometedores, la autoridad del maestro y su impacto en los estudiantes será incalculable. Cabe acotar que las limitaciones en este caso están dadas por la voluntad y disponibilidad del maestro para aprender y crear su propia aula virtual y sus propios productos audiovisuales en el canal de YouTube exclusivo del ecosistema. Pensando en esta limitación, la autora ha producido un tutorial de 4 videos exclusivo para docentes donde enseña a crear, editar y usar la herramienta más importante de este Ecosistema, el Aula Virtual Moodle (ver tutorial dentro el aula virtual); y un tutorial inédito para escribir libretos pedagógicos para videos (Anexo 10).

usuario: jurado.unir

contraseña: Jurado.unir2020

La segunda implementación es media; usando sólo el aula virtual y videos ajenos de YouTube; en este caso las limitaciones técnicas disminuyen pero con ellas la eficacia en el proceso pedagógico, porque los videos ajenos no están diseñados teniendo en cuenta los contextos de los estudiantes que el maestro orienta, además con esta implementación media, el maestro que use FC, muchas veces tendrá que ajustar su didáctica y en general toda su clase al video elegido, cuando lo ideal es lo contrario, como sucede en la implementación total.

Y la tercera implementación, aplicando el FC con videos ajenos y sin aula virtual, y sin diseñar las etapas preclase y postclase con sus cuestionarios; esta implementación es la más

común, y con menos limitaciones en su desarrollo; y aunque tiene buenos resultados frente al sistema tradicional nunca alcanzará la eficacia de una implementación total. Afortunadamente en la actualidad la cobertura tecnológica respecto de laboratorios de informática en los colegios es buena, lo cual no representaría una real limitación para lograr esta propuesta.

Respecto de futuras líneas de trabajo y de investigación a las que este TFM abre las puertas, hay un sinnúmero de posibilidades, dentro de ellas está la construcción de un pensum académico matemático enmarcado estrictamente en las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento), pero obviamente precedido por un entrenamiento para maestros en TIC y en la producción audiovisual. Otra prospectiva se funda en la ausencia de programas especiales para alumnos con altas capacidades, pues este TFM abre las puertas a un programa de producción audiovisual en el que estos alumnos puedan producir los videos que el maestro usará en los clases con sus compañeros. Una prospectiva adicional que inspira este TFM en el campo de la investigación es el impacto que el FC en el marco de un Ecosistema Tecnológico de Aprendizaje y con el acompañamiento de la familia, puede tener en el desarrollo y formación de los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE). Una transversalidad eficaz del área de las matemáticas con el área de la informática y la tecnología es otro campo de investigación muy interesante que emerge de este TFM.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, C., Manzano, A., Martínez, I., Lozano, M., & Casiano, C. (2017). El Modelo Flipped Classroom. *INFAD, Revista de Psicología*, 261-266.
- Arteaga, B. (2016). El vídeo como herramienta didáctica en la formación de maestros. *UNIR Revista*, 4.
- Badia, A., Mribel, C., Fernández, C., María, F., Fuentes, C., Gómez, M., . . . Cristofol, T. (2012). *Dificultades de aprendizaje de los contenidos curriculares*. Barcelona: Editorial UOC.
- Barrera, M. (2014). *Hología: Introducción a la educación holística*. Caracas: Ciea-Sypal. Ediciones Quirón.
- Campión, R., & Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés*. Barcelona: PAIDÓS Educación.
- Campión, R., Díez, A., & Andía, L. (2017). *Flipped Classroom: 33 Experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje*. Barcelona: Editorial UOC, S.L.
- Carreño, J., & Córdoba, J. (2013). *Innovación en la Enseñanza de las matemáticas: uso de Geogebra*. Medellín: Fondo Editorial ITM.
- Castro, R. (2013). *Álgebra Moderna e Introducción al Álgebra Geométrica*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- CINAIC. (2015). Mirando hacia el futuro: Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje basado en servicios. *III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad* (págs. 553-558). Madrid: CINAIC.
- Climent, N., Romero, J., Carrillo, J., Muñoz, M., & Contreras, L. (2013). ¿Qué Conocimientos y concepciones movilizan futuros maestros analizando un video de aula? *RELIME, Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13-36.
- Escudero, J. (1999). *Resolución de Problema Matemáticos*. Salamanca: Centro de Profesores y Recursos.
- García, F. (2015). Estado actual de los sistemas e-learning. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2).
- García, F., & Ruiz, M. (2013). *Las TIC en la escuela. Teoría y práctica*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- García, L. (17 de Abril de 2013). *Flipped classroom, ¿b-learning o EaD?* . Obtenido de Contextos Universitarios Mediados: <https://aretio.hypotheses.org/630>

- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 198-214.
- INTEF. (16 de Abril de 2013). *Intef.es*. Obtenido de <https://intef.es/Noticias/plan-de-cultura-digital-en-la-escuela/>
- INTEF. (26 de Septiembre de 2016). *Intef*. Obtenido de <https://intef.es/Noticias/marcos-de-competencia-digital-en-la-educacion/>
- Jordán, C., Pérez, M., & Sanabria, E. (2014). Impacto en un aula de matemáticas al utilizar FC. *Pensamiento Matemático*, 9-22.
- Lara, S., & Rivas, S. (2009). Aprendizaje autoregulado y video digital. *Educación XXI*, 67-96.
- López, C. (2018). La Educación Holística desde una Perspectiva Humanista. *SCIENTIFIC*, 3(8), 314.
- Lozano, R. (2011). *De las TIC a las TAC: Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento*. Madrid: Anuario ThinKEPI, V.5 PP. 45-47.
- Michavila, F. (2013). *Prólogo del informe Tendencias Universidad: En pos de la educación activa*. En F. Llorens Largo (ed), *En pos de la educación activa*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Muñoz, M., & Ríos, C. (6 al 18 de Octubre de 2008). *ENCUENTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA*. Obtenido de Universidad de los Andes: <http://funes.uniandes.edu.co/838/1/40comun.pdf>
- Palomar, J. (2017). Álgebra con Flipped Classroom. *Revista The Flipped Classroom*, 26.
- Pérez, J. (20 de Marzo de 2008). *Definición de*. Obtenido de <https://definicion.de/sistema/>
- Pozuelo, J. (2014). ¿Y si enseñamos de otra manera? *Caracciolos*, 5.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Madrid, España: Autor.
- Real Decreto, 1. (2015). *Boletín Oficial del Estado Núm. 25. Ministerio de Educación, cultura y Deporte*. Madrid.
- Ruiz, F. (2016). TIC en la Eucación Infantil. *DIM Revista*, 1-18.
- Santamaría, F. (13 de Noviembre de 2010). *Blog de Fernando Santamaría*. Obtenido de <http://fernandosantamaria.com/blog/tag/ecosistemas-digitales/> párr. 24
- Savater, F. (2004). *El valor de educar*. Barcelona: Ariel.
- Segura de Herrero, S. (2004). Sistema de Ecuaciones Lineales: Secuencia Didáctica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemáticas Educativa, RELIME*, 49-78.
- Socas, M. (Julio de 2011). La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación. *NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77, 5-34.
- Tourón, J., Campión, R., & Díez, A. (2014). *The flipped classroom. Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaj*. Barcelona: Grupo Oceano.
- UNION, T. E. (30 de 12 de 2006). RECOMMENDATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. *Official Journal of the European Union*, págs. 10-12.

## 7. ANEXOS

### ANEXO 1. Rubrica de Evaluación para cada Sesión

CRITERIOS DE EVALUACION	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	NOTABLE	SOBRESALIENTE
Video como herramienta tecnológica	No muestra interés por el uso de herramientas tecnológicas.	Tiene cierta habilidad en el uso de herramientas tecnológicas.	Muestra interés en el uso de recursos tecnológicos.	Sabe, le gusta y usa de forma adecuada las herramientas tecnológicas.
Comprensión y retroalimentación (seguimiento del tema)	No se concentra, pierde el hilo y no obtiene retroalimentación	Se mantiene un 60% de tiempo siguiendo el tema, pero le falta concentración.	Se mantiene en un 80% de tiempo concentrado en el video.	Se mantienen en el tema cien por ciento del tiempo concentrado y comprende el mensaje
Comprende, relaciona e identifica conceptos (igual, incógnita y equivalencia)	No encuentra relación entre la balanza y la terminología de las ecuaciones	encuentra relación entre la balanza y las ecuaciones, pero no emplea correctamente la terminología.	Comprende y relaciona e identifica los conceptos de igual, incógnita y equivalencia	Comprende y emplea adecuadamente toda la terminología a la hora de resolver ecuaciones
Resuelve ecuaciones de primer grado con una incógnita	No soluciona correctamente ecuaciones de primer grado con una incógnita	Encuentra la solución correcta de una ecuación, pero no reflexiona sobre ello	Encuentra la solución correcta a una ecuación y reflexiona sobre su veracidad	Encuentra la solución correcta y reflexiona sobre su proceso y obtiene la comprobación

## ANEXO 2. La Ecuación es una Balanza. Clase 1

ASIGNATURA: MATEMÁTICAS  
PROFESORA: PATRICIA COLLAZOS MÉNDEZ  
PERIODO ACADÉMICO: 2

### GUIA CLASE 1 DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCOGNITA

NOMBRE\_\_\_\_\_CURSO\_\_\_\_\_FECHA\_\_\_\_\_

OBJETIVO: comprender el concepto de ecuación como una igualdad.

#### INTRODUCCIÓN:

Una ecuación es una igualdad que tiene al menos un valor desconocido llamado **incógnita**. Resolver una ecuación implica encontrar el valor desconocido, es decir, la solución de ésta ecuación. Una ecuación se puede pensar como una balanza en equilibrio.

#### EJERCICIO 1.

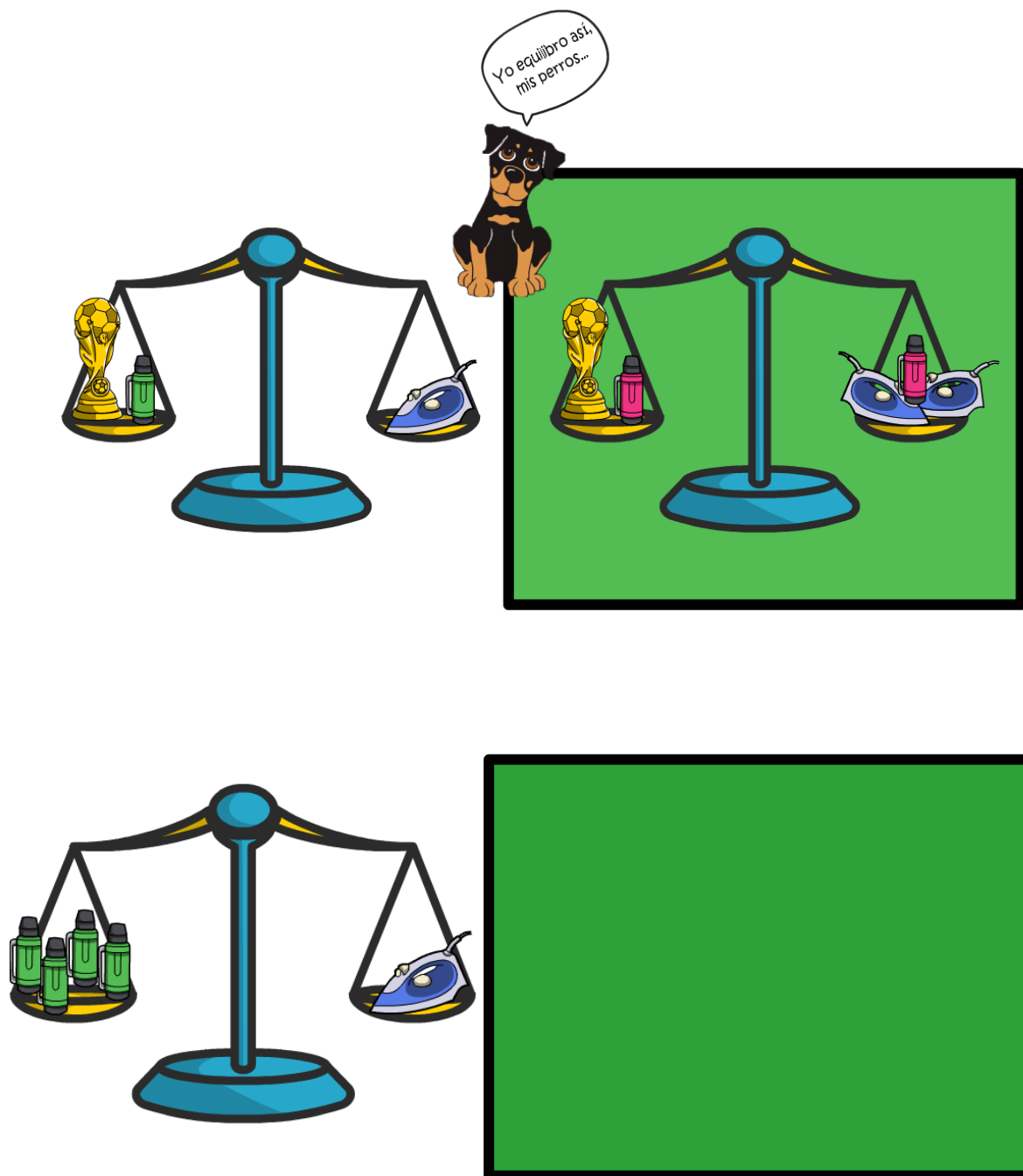
Los pesos de los objetos que están en la balanza son: plancha 3,75 kg; alcancía 3 kg y termo 2 kg.

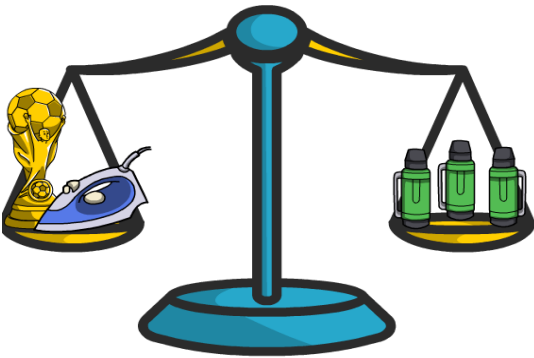


- Si la copa mundo pesa 5 kg, ¿cuánto peso hay en cada uno de la balanza.?
- Si no supiéramos el peso de la copa mundo y si la pirámide estuviera equilibrada con los objetos distribuidos como en la imagen, ¿deduce cuánto pesaría entonces la copa mundo?
- Que bien, eres todo un Rottweiler.... Ahora explícame la lógica que usaste para descubrir el peso de la copa mundo... ¡vamos mi perro!
- ¡¡¡Bien mi perro, vamos muy bien!!!... ahora puedes mover los objetos como quieras, y teniendo en cuenta los pesos originales dime ¿cómo los distribuirías para que la balanza quedara equilibrada... y dime cuánto pesaría cada plato?

## EJERCICIO 2.

Bien mis perros, ahora vamos a cambiar los pesos de los objetos: plancha 5 kg,; copa mundo 10 kg y termo 2,5 kg. Lo que tienes que hacer es dibujar dentro de los cuadros verdes la balanza equilibrada teniendo en cuenta la información que te acabé de dar... no necesitas estar mirando a tu perro vecino, porque hay varias posibilidades para llenar cada cuadro... vamos con ese hueso... pero antes quiero que mires el ejemplo que hice para ti.







### EJERCICIO 3.

#### MENTALMENTE

La igualdad  $2x + 8 = 14$ , que es verdadera sólo si  $x$  vale 3, es una ECUACIÓN.

Los valores de la variable que hacen la igualdad verdadera, se llaman soluciones de la ecuación.

**Como resolver una ecuación:** Resolver una ecuación es determinar los valores de la variable que la “satisfacen” es decir, que la convierten en una verdadera igualdad.

La variable misma es la incógnita de la ecuación, porque sus valores que satisfacen la ecuación, se desconocen inicialmente.

A veces las ecuaciones pueden resolverse mentalmente.

En  $x + 6 = 21$ , la solución es  $x = 15$

porque nos damos cuenta de inmediato que  $15 + 6 = 21$ .

Calcula mentalmente que valor debe tener la variable para que los enunciados que siguen sean verdaderos, o sea, resuelve estas ecuaciones.

$x + 5 = 14$	$x - 3 = 1$	$x + 3 = 4$	$9 = 3 + x$	$5 = x - 8$
$x + 7 = 19$	$x - 7 = 4$	$x - 6 = 9$	$0 = 7 - x$	$3 = x - 4$
$x + 8 = 23$	$x - 5 = 8$	$x + 7 = 7$	$6 = x - 6$	$2 = 7 - x$
$x + 6 = 45$	$x - 9 = 6$	$x - 5 = 5$	$0 = x - 0$	$6 = 9 - x$

### EJERCICIO 4.

Resuelve las siguientes ecuaciones en tu cuaderno utilizando balanzas:

$3x = 21$	$9x = 45$	$63 = 7x$	$8x = 32$
$40 = 5x$	$6x = 24$	$4x = 36$	$56 = 8x$
$2x = 14$	$6y + 3 = 21$	$7x + 4 = 25$	$2x + 8 = 20$
$5x - 2 = 8$	$4x + 1 = 21$	$9x - 5 = 4$	$3x - 7 = 6x - 4$

### ANEXO 3. Ecuaciones de Colores. Clase 4

ASIGNATURA: MATEMÁTICAS

PROFESORA: PATRICIA COLLAZOS MÉNDEZ

PERIODO ACADÉMICO: 2

#### GUIA CLASE 4 DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCOGNITA

NOMBRE \_\_\_\_\_ CURSO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

Para que me ayudes a pintar a Max debes resolver cada una de las ecuaciones que tienes más adelante, el resultado de cada ecuación te dirá el color que debes usar para cada parte del cuerpo de Max.



Convenciones con los resultados de las ecuaciones.

$8x + 4 = 4x$	color azul
$2x = 4$	color verde
$2 + 5x = 17$	color morado
$\frac{10x}{5} = 8$	color rojo
$5x = 25$	color azul claro
$\frac{2x}{3} = 4$	color amarillo
$\frac{1-x}{3} = 1 - \frac{2x-5}{3}$	color café
$\frac{3x}{4} + 1 = 7\frac{x-2}{6}$	color naranja

## ANEXO 4. Buscaminas Ecuánime. Clase 5

### INSTRUCCIONES CLASE 5

BUSCAMINAS ECUÁNIME Inspirado en el juego Buscaminas.



**OBJETIVO GENERAL:** despejar todas las casillas del tablero que no oculten una mina, es decir deducir en dónde exactamente están ocultas las 26 minas, utilizando como principal herramienta de análisis el resultado de la ecuación propuesta en los cuadros donde no hay minas.

**ORGANIZACIÓN DEL CURSO:** los estudiantes se enfrentarán en parejas jugando sobre el mismo tablero de minas en un mismo computador.

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

**Reglas del buscaminas:** todos los recuadros del tablero están tapados; cada recuadro puede ocultar una mina o una ecuación; el resultado de cada ecuación es igual al número de minas que ese recuadro está tocando; así que si la ecuación de un recuadro tiene como resultado 3, quiere decir que los ocho recuadros que lo rodean (si esta no es una esquina o borde) tienen ocultos 3 minas; si se destapa un recuadro con resultado cero de la ecuación, significa que no hay mina alrededor de dicho recuadro; entonces, si el estudiante hace el análisis correcto, podrá destapar cada uno de esos recuadros circundantes con toda tranquilidad.

Mientras uno de los estudiantes no haya destapado una mina, podrá seguir destapando recuadros consecutivamente y resolviendo ecuaciones, cuyos resultados le darán más pistas para seguir destapando más recuadros; pero si el jugador destapa un recuadro con una mina, ya sea por error al resolver la ecuación o error al hacer el análisis de un resultado correcto, este jugador pierde un punto (es decir, que no se cuenta su última ecuación resuelta) y cede el turno a su contrincante.

Ganará el jugador que al final tenga el mayor número de ecuaciones bien resueltas; cada ecuación correcta en su proceso y resultado equivale a un punto.

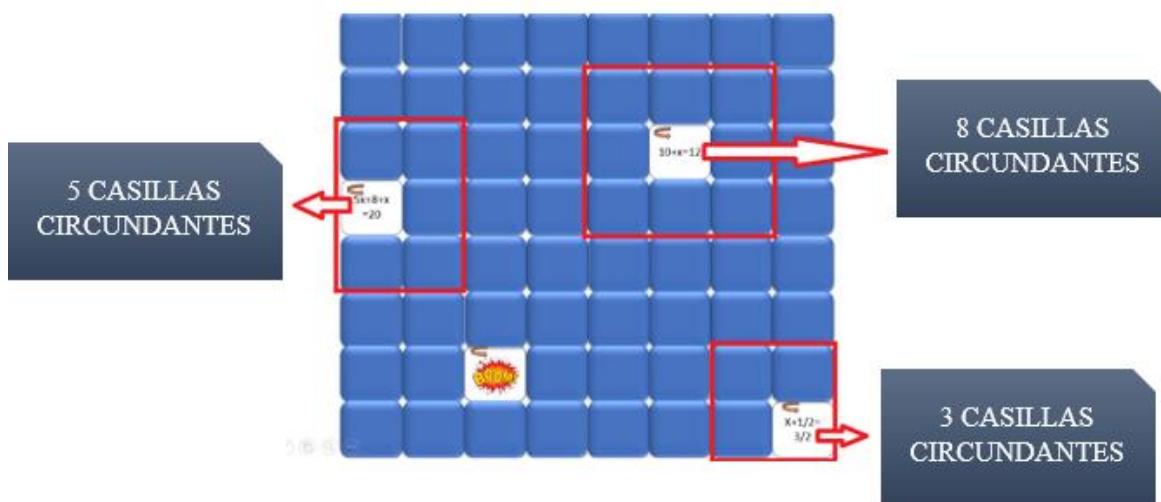
Los dos jugadores deben resolver las ecuaciones y dejar registrado su proceso en un papel, dicho registro servirá para dos propósitos: hacer análisis más adelante en cualquier

momento de la partida sin tener que volver a resolver la ecuación, y como herramienta para el juez (profesor).

Los jugadores no dejarán ver los procesos ni los resultados de las ecuaciones a sus contrincantes, ya que esta información puede ser importante para los dos jugadores en cualquier momento del juego.

A cada jugador se le tendrán en cuenta, para el conteo final, las ecuaciones que haya abierto durante el juego y generarán puntaje solo las resueltas correctamente; por eso se recomienda que los jugadores resuelvan sus propias ecuaciones en un papel y las ecuaciones que requieran resolver de su contrincante, sean resueltas en un papel diferente, pues estas no se tendrán en cuenta dentro del puntaje personal.

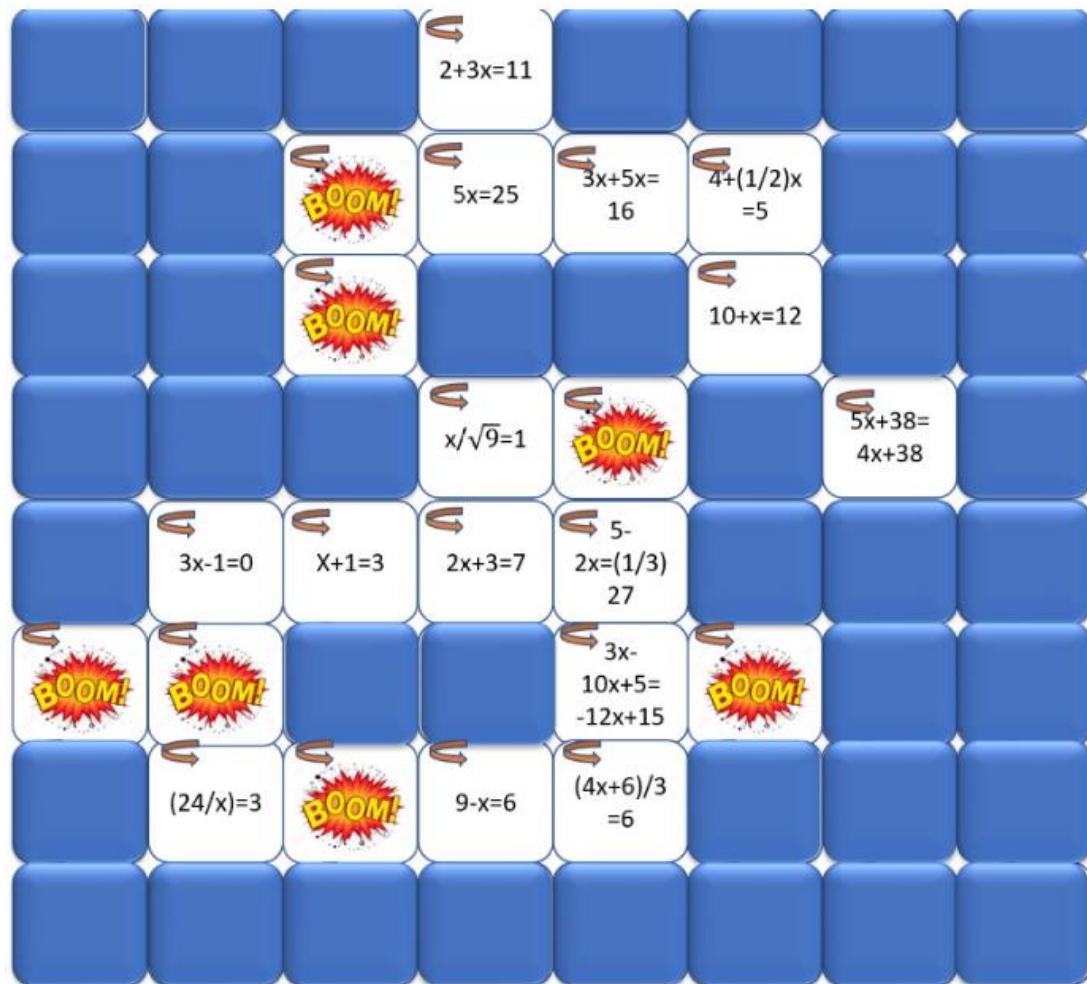
NIVELES: por cada tablero resuelto, los jugadores podrán subir de nivel con tableros donde habrá más porcentaje de minas y mayor dificultad en las ecuaciones. Los niveles del juego son: principiante, intermedio y experto.



EVALUACIÓN: el profesor calificará cada una de las hojas de trabajo de los jugadores, y por cada ecuación correcta dará un punto; no se tendrán en cuenta las ecuaciones anuladas por abrir minas.

El profesor calificará también la actitud de respeto y ética durante el juego.

# TABLERO BUSCAMINAS ECUÁNIME



## ANEXO 5. Problemas Estructurados y no Estructurados. Guía Clase 6

ASIGNATURA: MATEMÁTICAS  
PROFESORA: PATRICIA COLLAZOS MÉNDEZ  
PERIODO ACADÉMICO: 2



GUÍA CLASE 6 DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCOGNITA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

OBJETIVO DE LA CLASE: desarrollar la habilidad para reconocer y desarrollar ecuaciones de primer grado por medio de problemas estructurados y no estructurados.

1. Se tiene 56 lápices de colores y tres recipientes diferentes. Hay tres tamaños de recipiente, uno grande, uno mediano y otro pequeño. El pequeño es la mitad del mediano y el grande el doble del mediano. El propósito es repartir una cantidad de lápices de colores de tal manera que sea proporcional al tamaño de cada recipiente. ¿Cuántos lápices de colores le corresponde a cada recipiente?

2. Algunos profesores y 35 alumnos fueron al Museo del Oro en el centro de Bogotá. El boleto de entrada para estudiantes tiene un costo variable dependiendo de la edad entre \$1200 y \$1500 y el de adulto \$1800. El director del curso pagó \$51000 en la taquilla. ¿Cuántos boletos para adultos compro?

3. Sandra va a ir a comprar una blusa para ir al matrimonio de su amiga Karen. Dos tiendas ofrecen la blusa que Sandra quiere, una llamada el Baratón, con un descuento del 50% y la otra llamada Blusas y Blusas, ofrece dos descuentos seguidos del 25%. ¿En dónde le conviene comprar más a Sandra?

Orientaciones del problema 3:

¿Por dónde empiezo a responder?

¿Hallando los precios finales de ambas tiendas?

en ninguna parte del problema nos dicen que las blusas tengan el precio inicial

Tampoco nos dan el precio inicial de las dos tiendas y debemos hacer suposiciones para empezar

¿Qué pasa si ambas tiendas tienen la misma blusa con el mismo precio inicial?

¿Qué pasa si las tiendas tienen la misma blusa con diferente precio inicial?

estableceremos ecuaciones

Se valorará la claridad de los procesos y exactitud en sus resultados

## ANEXO 6. Examen Final de Unidad

### Ecuaciones de Primer Grado con una y dos incógnitas.

ASIGNATURA: MATEMÁTICAS

PROFESORA: PATRICIA COLLAZOS MÉNDEZ

PERIODO ACADÉMICO: 2

1. Resuelva las siguientes ecuaciones:

$$3(1 - (1 - 2(1 - x))) = -2(x - 2)$$

$$\frac{4x-5}{5} = \frac{5x-3}{4}$$

2. Resuelve los siguientes problemas.

En la facultad de economía de cierta universidad hay 1230 alumnos en total. Si las mujeres superan a los caballeros en 150 ¿Cuántas mujeres estudian economía?

En una granja hay puercos y gallinas... entre todos ellos hay 196 patas y 61 cabezas. ¿Cuántos puercos y gallinas hay?

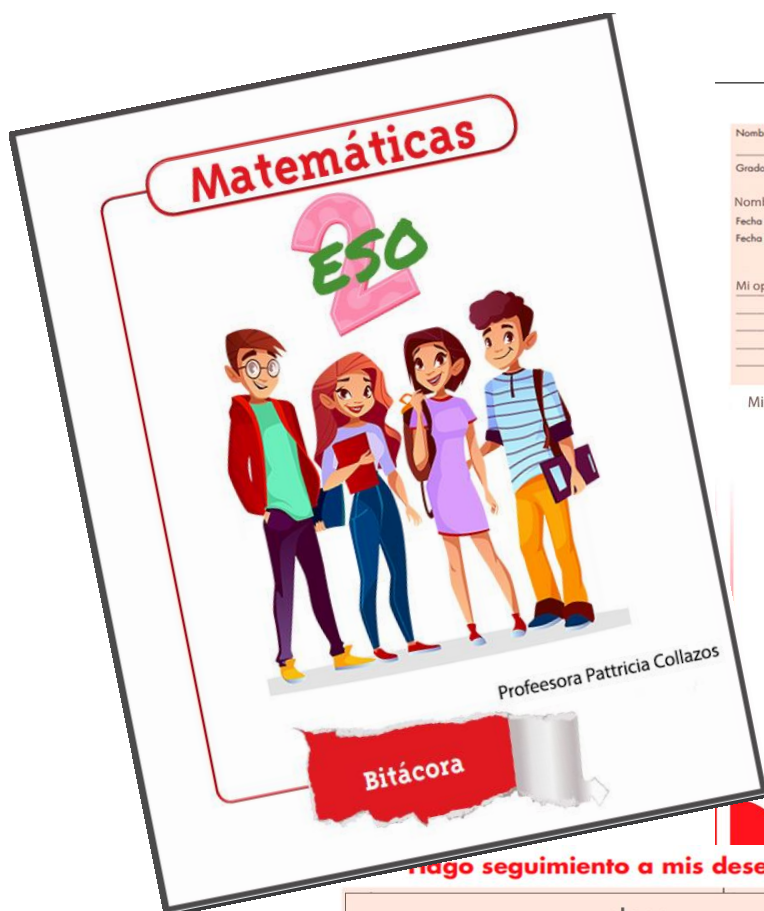
3. Resuelva por el método gráfico el siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{cases} -10x - 5y = 0 \\ 21x - 7y = 28 \end{cases}$$





## ANEXO 7. Bitácora.



### Hago seguimiento a mis desempeños

Nombre: _____	Comentarios de mis padres: _____
Grado: _____	_____
Nombre de la sesión: _____	_____
Fecha de iniciación: _____	_____
Fecha de Terminación: _____	_____
<b>PreClase</b>	_____
Mi opinión sobre el video de Max: _____	_____
_____	_____
_____	_____

Mi zona de trabajo.



Matemáticas

### Hago seguimiento a mis desempeños

clase

Nombre de la actividad.:  
 Mis compañeros de grupo:  
 Mis comentarios de la actividad

Mi zona de trabajo.



Matemáticas

## ANEXO 8. Evaluación de la propuesta, óptica de los alumnos.

### EVALUACIÓN DESDE LA ÓPTICA DEL ESTUDIANTE:

Apreciado estudiante, así como te he evaluado para que cada día seas mejor, hoy quiero que me ayudes a evaluar este nuevo sistema de aprendizaje de Clase Invertida. Quiero que seas totalmente sincero y justo en tu valoración.

1. ¿haces uso del aula virtual?
  - A diario una vez a la semana
  - Una vez a la semana
  - De vez en cuando.
  - Nunca.
2. ¿Aprendes con los videos hechos por la maestra o preferirías que usáramos otros?
  - Me gustan los videos hechos por la maestra.
  - Preferiría aprender con otros videos.
3. ¿Crees que los cuestionarios de la preclase y post clase te ayudan?
  - Mucho
  - Poco
  - Nada.
4. ¿Te gusta y te sirve el foro?
  - Mucho
  - Poco
  - Nada.
5. ¿Qué opinas de las actividades que hemos hecho en clase?
  - Aburridas, no aprendo nada
  - Aprendo pero no me divierto
  - Me divierto y aprendo
  - Me divierto pero no aprendo mucho.
6. ¿Cuál es la actividad que más recuerdas y por qué?  
\_\_\_\_\_
7. ¿Cuál fue la actividad que menos te gustó y por qué?  
\_\_\_\_\_
8. ¿Qué te gustaría que se cambiara en este nuevo modelo de aprendizaje?
9. ¿Te gustó el tema de ecuaciones?
  - Sí.
  - No.

¿Por qué?\_\_\_\_\_



## ANEXO 9. Evaluación de la propuesta, óptica de los Padres de Familia.

## EVALUACIÓN DESDE LA ÓPTICA DEL PADRE DE FAMILIA.

Apreciado padre de familia, con sentimiento de gratitud por el apoyo a esta unidad lo invito a nos me ayude a mejorar contestando las siguientes preguntas.

1. ¿Qué tipo de diferencia percibió de la clase invertida con respecto a la tradicional?
  - Ninguna
  - Hubo cambios pero no hicieron diferencia.
  - Hubo cambios pero fueron negativos.
  - Hubo cambios positivos.

Explique el cambio por favor:\_\_\_\_\_

2. ¿Qué aspectos de la propuesta de clase invertida cambiaría y por qué?
3. ¿Percibió usted algún cambio con respecto al aprovechamiento del tiempo libre de sus hijos?
  - Sí                      ¿Cuál?\_\_\_\_\_
  - No

4. ¿Qué aspectos positivos interesantes y negativos puede destacar de la propuesta?

Positivo:

Negativo:

Interesante:

Gracias.



## ANEXO 10. Guía técnica para escribir un libreto para videos educativos

### GUIÓN O LIBRETO.

Como no existe en el mercado una guía específica para la realización de guiones de videos educativos y sí un gran acervo para guiones comerciales, pero poco aplicable a la pedagogía; la autora del presente TFM, basada en el análisis de los mejores canales de educación pero principalmente en su experiencia personal con su canal de YouTube Matemáticas con Max, ha decidido crear una guía básica dirigida específicamente para maestros de secundaria.

Esta guía de libreto realmente no es una camisa de fuerza sino una propuesta que ha funcionado muy bien en la cotidianidad de varios maestros que intuitivamente lo han hecho así; pero lo que realmente funciona es la intención del video, la espontaneidad, la naturalidad y el humor limpio.

Un video básicamente debe tener las siguientes partes:

- Introducción del video (10 s. en promedio).
- Introducción del tema (15 s. promedio).
- Desarrollo del tema (entre 3 y 12 min).
- Conclusiones (30 s).
- Despedida (10 s).

A continuación, se explicará cada parte, pero para mayor comprensión se pueden identificar claramente en el video de ejemplo cuyo link se deja a continuación:

**INTRODUCCIÓN:** Uno de los errores más recurrentes y que perjudica gravemente la eficacia de un video es su introducción larga, repetitiva, débil y sin un objetivo claro. La introducción del video es simplemente un saludo con IDENTIDAD, nótese que no se pide que sea inexorablemente extrovertido, ni efusivo, sino que tenga identidad, es decir que sea honesto; la identidad y honestidad superan la barrera de la timidez; ahora bien, si se puede ser auténticamente efusivo y extrovertido mucho mejor. En la introducción del video debe ir un mensaje básico de saludo sencillo, es preferible un saludo como: “hola, te saluda la

profesora Patricia, bienvenido a mi canal Matemáticas con Max”, si a este saludo hay que agregarle algo, ese algo debe ser totalmente pertinente y necesario, de lo contrario debe dejarse así. Evite adornos innecesarios y gramaticalmente incorrectos como: “hola niños y niñas”, “buenas tardes, buenas noches o buenos días, dependiendo del lugar donde te encuentres”, “hola, como están, espero que estén muy bien” etc.

La Introducción del tema debe también ser corta y terminante, clara y especialmente muy motivante, un ejemplo se puede ver en el video del link anterior.

- **Profesora:** hola, chicos, hola Max; hoy vamos a aprender un truco de matemáticas conocido entre los magos matemáticos como “ecuaciones”, y para esto utilizaremos mi balanza mágica...
- **Max:** wow, me mataste profe...
- **Profesora:** tú vas a ser el aprendiz de mago Max.
- **Max:** ¿yo, y por qué yo?

Nótese que adicional a las características ya mencionadas aparecen dos nuevas que deben también estar durante el desarrollo del tema e incluso en la conclusión y si se quiere en la despedida: una historia que crea un ambiente o atmósfera y el humor. En sólo dos frases la profesora presenta un mundo mágico de matemáticos, del cual ella hace parte con su balanza mágica, y la historia se completa con Max como aprendiz de mago. El humor, más que narrado está dado por la actitud y el tono de Max al responder ¿Por qué yo?, y muchas otras intervenciones espontáneas (pero libreteadas) y graciosas del personaje durante todo el video.

#### DESARROLLO DEL TEMA:

El primer paradigma al que todo maestro debe renunciar al hacer un video es el ritmo, que no sólo incluye la velocidad a la que habla el maestro, sino la velocidad a la que piensan maestro y alumnos, la velocidad a la que se analiza, la velocidad a la que se sintetiza, y la velocidad a la que se responde; si se pone en términos de kilómetros por hora, la clase tradicional habitualmente transcurre a desesperantes 30 km/h, mientras que un buen video debe fluctuar entre los 90 km/h y 150 km/h; ahora bien, esto no implica que el profesor y

los personajes tengan que hablar a velocidades no humanas, pero sí es necesario acelerar el ritmo natural de conversación y en ocasiones habrá que incrementar aún más la velocidad con el software de voz Audacity, el cual ya vimos en los tutoriales. Pero el hablar más rápido se logra de manera muy sencilla, pues el profesor lo que realmente está haciendo es leer con absoluta naturalidad y espontaneidad un texto que el mismo ha escrito y del cual está convencido (para una lectura natural, se presentará más adelante como hacer un telepronter casero muy eficiente).

El segundo paradigma al que todo maestro debe renunciar al hacer un video es hacer frases largas y obvias; con el paradigma tradicional la profesora hubiera dicho: “bueno Max, ahora te voy a explicar por qué tu lograste encontrar el resultado...”, en el video la profesora dijo: “¿por qué hallaste el resultado Max?” la primera frase tiene 14 palabras, y la segunda frase solamente 6, menos de la mitad; pero es la segunda frase la que logra más impacto y eficacia.

El tercer paradigma para superar es “hacer rodeos”. La profesora en el video no dijo: “cuando uno no conoce algo en matemáticas, o sea cuando no se sabe de qué se está hablando, a esa cosa en particular que ignoramos, en matemáticas se le llama incógnita”, lo que la profesora dijo fue: “A todo lo que no se conoce, en matemáticas se le llama incógnita”.

A parte de romper paradigma también hay que tener en cuenta ciertos trucos que le dan vitalidad, agilidad e impacto al video:

- Use personajes ficticios como Max. Asegúrese de asignarles personalidad y una voz particular que puede diseñar muy fácilmente con Audacity.
- Cámara o voz rápida: cuando el profesor requiere hacer una tarea o un proceso que no es relevante dentro de la explicación, como en el video cuando la profesora introduce los clavos en uno de los platos de la balanza, puede acelerarse la imagen y la voz de manera evidente, pero sin exagerar.
- Si usa personajes, al editar haga que las respuestas de estos sean muy rápidas, casi pegadas a la pregunta.
- Nunca deje silencios o espacios vacíos de imagen o sonido a menos que sea estrictamente necesario y relevante dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

- No se olvide del humor. No abuse de chistes concretos, ni comentarios explícitos; preferiblemente maneje situaciones graciosas, tonos de voz y reacciones que puedan ser divertidas. Nunca, bajo ninguna circunstancia, utilice chistes, actitudes, insinuaciones, ni comentarios vulgares, de dobles sentido o que se presten para ser mal interpretados.