



Universidad Internacional de La Rioja

Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Enseñanza de ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado utilizando *Flipped Classroom* para estudiantes de 2º de la ESO

Autor: Cristina Guerrero Coello

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

Tipo de Trabajo: Propuesta de Intervención Didáctica

Director: Esteban Salmerón Sánchez

Ciudad: Quito

Fecha de depósito: 29/07/2019

RESUMEN

Por décadas, la educación ha manejado un estilo tradicional de enseñanza donde la relación profesor – alumno se ha caracterizado por ser unidireccional. Desde esta perspectiva, la sociedad del siglo XXI sugiere un cambio en el ámbito educativo y en la búsqueda por mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas, aparecen modelos activos que facilitan la labor del educador y permiten generar un aprendizaje significativo. Se trata de modelos innovadores como *Flipped Classroom*, que a través de las funcionalidades que brindan los recursos tecnológicos permiten solventar los problemas que presenta la educación tradicional, fomentando en el espacio grupal ambientes lúdicos y participativos, donde la interacción activa entre docente y estudiante aporta significativamente a la construcción del conocimiento, eliminando barreras y generando ambientes de confianza.

Un aspecto clave en la aplicación de modelos activos es la optimización de tiempo y recursos que permiten atender la diversidad del aula, fomentar el trabajo colaborativo y respetar los distintos ritmos de aprendizaje. Además -desde el punto de vista del docente- brinda la oportunidad de ampliar conocimientos en la aplicación de metodologías interesantes para adaptarlas según las necesidades del alumnado y cambiar paradigmas de enseñanza.

Por lo expuesto, el presente trabajo de fin de máster ofrece una alternativa al docente de matemáticas para el tratamiento de Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones en 2º curso de Educación Secundaria Obligatoria -considerando la importancia de la aplicación del tema en niveles superiores- a través de una propuesta de intervención didáctica con un enfoque metodológico inverso, el cual contempla distintas actividades grupales e individuales que se realizarán en el aula con guía del docente o fuera de ella a través de medios digitales.

Palabras clave: aprendizaje significativo, ecuaciones lineales, *flipped classroom*, modelo activo, relación bidireccional.

ABSTRACT

For decades, education has handled a traditional style of teaching where teacher - student relationship has been characterized as a one-way communication. From this perspective, the 21st century society suggests a change in the educational sphere and in the search to improve the teaching-learning process in the classrooms, active models appear that facilitate the work of the teacher and allow generating a meaningful learning. They consist of innovative models such as Flipped Classroom that through the functionalities provided by the technological resources allow solving the problems presented by traditional education, promoting in group space playful and participative environments, where active interaction between teacher and student contributes significantly to the construction of knowledge, eliminating barriers and generating trust environments.

A key aspect in the application of active models is the optimization of time and resources that allow to attend the diversity of the classroom, encouragement of collaborative work and respect the different learning rhythms. In addition -from teacher's point of view- provides the opportunity to expand knowledge in the application of interesting methodologies to adapt them according to the needs of students and change teaching paradigms.

For this reason, this master's thesis offers an alternative for Mathematics teachers in the treatment of Equations and Systems of Equations in the 2nd year of Compulsory Secondary Education -considering the importance of the application of this topic in higher levels- through a didactic intervention proposal with an inverse methodological approach, which contemplates different group and individual activities that will be performed in the classroom with teacher's guidance or at home with the aid of digital media.

Key words: active model, linear equations, flipped classroom, meaningful learning, two-way relationship.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1.	Justificación y planteamiento del problema	5
1.2.	Objetivos	6
1.2.1.	Objetivo General	6
1.2.2.	Objetivos Específicos	6
2.	MARCO TEÓRICO	7
2.1.	Antecedente General	7
2.2.	FC como modelo de enseñanza-aprendizaje	7
2.3.	¿Cómo funciona FC?	8
2.4.	Contexto Social-Educativo – Contexto del Aula en el siglo XXI, nuevas tecnologías y sus dificultades.	10
2.4.1.	Interacción en el aula	11
2.5.	Ventajas y dificultades en la implementación FC	12
2.6.	Herramientas FC	13
2.7.	FC en la enseñanza de las matemáticas	14
2.8.	Implementación del modelo FC en el estudio de ecuaciones y sistemas de ecuaciones	15
2.9.	Acceso a nuevas tecnologías en el ámbito educativo y sus dificultades.	16
3.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	18
3.1.	Contextualización y aspecto Legislativo	18
3.2.	Objetivos Didácticos	20
3.2.1.	Objetivos curriculares	20
3.2.2.	Objetivos específicos Didácticos	20
3.3.	Competencias	21
3.4.	Contenidos	23
3.5.	Metodología	24
3.6.	Secuenciación de actividades	26
3.6.1.	Cronograma de sesiones y actividades	26
3.6.2.	Secuenciación de actividades	27
3.7.	Recursos	37
3.8.	Evaluación y calificación	38
3.9.	Evaluación de la propuesta	40
4.	CONCLUSIONES	42
5.	LIMITACIONES Y PROSPECTIVA	43
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
7.	ANEXOS	48

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación y planteamiento del problema

El presente trabajo de fin de máster pretende crear un aprendizaje significativo en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado para estudiantes de 13 años de edad, correspondiente al segundo nivel de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) conforme a los contenidos, criterios de evaluación y estándares especificados según el Real Decreto 1105/2014 para este nivel, considerando que dificultades presentadas en la temática influyen negativamente en los niveles superiores, sobre todo en asignaturas que requieren el dominio del tema para el desarrollo de los distintos currículos.

Considerando el enfoque constructivista y las exigencias de la sociedad del siglo XXI, algunos docentes en su búsqueda por desarrollar el pensamiento matemático en el estudiantado, tienden a utilizar recursos tecnológicos para apoyar su práctica docente y generar un aprendizaje activo del estudiantado (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD], 2015).

Para tal efecto, se ve la necesidad de diseñar una unidad didáctica que se presenta como guía para el docente de matemáticas en el tratamiento de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, proporcionando una secuencia lógica de contenidos y actividades que permitan facilitar su labor diaria de una forma activa, óptima, amigable y adaptada a nuevas tecnologías, herramientas que por lo general aportan a la motivación e interés del alumnado.

Según lo expuesto por García (2003), el estilo de enseñanza generalmente aplicado por los docentes en la asignatura de matemáticas se ve limitado a la transmisión de conocimientos y en pocos casos a la resolución de problemas, un estilo heredado con tendencia mecanicista que a causa de varios factores no evidencia un aprendizaje real y significativo. En este sentido, se busca cambiar la forma en la que se ha llevado la educación hasta la actualidad y con la finalidad de dar solución a la falta de contextualización y reflexión en el tratamiento de contenidos, sumado al corto tiempo que dispone el docente para el desarrollo de la clase, se apuesta por el uso de modelos que optimicen tiempo, recursos y consideren el ritmo de aprendizaje de los estudiantes,

ventajas que proporcionan modelos pedagógicos innovadores como *Flipped Classroom* (FC).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una Unidad Didáctica para trabajar ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado utilizando el aula invertida, con el fin de alcanzar un aprendizaje significativo.

1.2.2. Objetivos Específicos

Aplicar FC como modelo innovador en la enseñanza de las matemáticas para comprender desde un punto de vista reflexivo la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales.

Crear actividades que fomenten el pensamiento numérico en el estudiantado vinculadas al uso de herramientas tecnológicas y sus beneficios para tratar distintas representaciones semióticas, con la finalidad de generar un aprendizaje contextualizado de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.

Proporcionar una retroalimentación eficaz para tratar las dificultades que generalmente se presentan en la enseñanza de la temática a través del aula invertida.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedente General

A lo largo de la historia, la relación profesor-alumno en el sistema educativo ha sido unidireccional independientemente de la evolución de modelos que consideran atender la diversidad en el aula de forma responsable.

El desarrollo de la clase tiene como figura principal al profesor quien imparte conocimientos mientras los alumnos de forma pasiva, atienden, toman apuntes, realizan tareas y finalmente son evaluados a través de un examen.

Conscientes que el compromiso del docente es generar un aprendizaje significativo, la metodología tradicional heredada y fuertemente enraizada en la práctica diaria, ha demostrado ser poco eficiente en el respeto a la diversidad de los estudiantes, donde los alumnos son tratados por igual, independientemente si entienden o no el contenido de la clase y deben realizar tareas en el espacio individual sin considerar las dificultades que puedan surgir en el proceso. No obstante, en la búsqueda de un cambio que permita ese objetivo, se han creado diversos modelos que pretenden dar un cambio a la forma de llevar la educación, un ejemplo de ello es la implementación de FC.

2.2. FC como modelo de enseñanza-aprendizaje

FC, aula invertida o aprendizaje inverso es un modelo que nace de la necesidad de innovar la pedagogía, es decir, cambiar la metodología tradicional con el fin de lograr un aprendizaje significativo.

Según Tourón, Santiago y Díez (2014), FC es un modelo pedagógico innovador que tiene como objetivo lograr una verdadera construcción del conocimiento. Se implementa en base al uso de herramientas tecnológicas que sirven de medio para poder llegar al estudiante de forma eficiente y flexible, optimizando el tiempo en el aula que muchas veces es insuficiente para atender las inquietudes que pueden surgir durante la clase. Por otra parte, si bien es cierto que la tecnología es el medio para llevar a cabo el aula invertida, la importancia no debe centrarse exclusivamente en ella,

la esencia del modelo va mucho más allá enfocándose en un cambio significativo del rol docente y estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Considerando lo expuesto por Santiago y Bergmann (2018) sobre las experiencias e investigaciones en la implementación del modelo, el estudiante deja de ser espectador para cumplir un papel protagónico al dar un verdadero significado a la información, asimila los conocimientos y los aplica de manera creativa en el tiempo de clase, mientras el docente pasa de ser transmisor de contenidos a guía, orientador y por qué no decirlo, en algunos casos aprendiz. Al implementar la instrucción inversa, el tiempo que generalmente se destina a explicar una determinada temática es utilizado para realizar actividades que permitan una interacción activa, respetando el ritmo de aprendizaje e incluso favoreciendo la aplicación de otras metodologías como el aprendizaje basado en proyectos o problemas (ABP), aprendizaje basado en investigación, trabajo colaborativo, etcétera.

Tomando en cuenta lo expuesto por Freire en 1997 que dice: “Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades de su producción o de su construcción ” (p. 47), el origen de la clase invertida surge en el año 2007 de la mano de Aaron Sams y Jon Bergmann, quienes decidieron buscar alternativas que faciliten el acceso al conocimiento a estudiantes que se ausentaban de clase basándose en la creación de grabaciones que posteriormente se compartían a sus alumnos, sin imaginar que su iniciativa poco a poco sería adoptada por otros docentes en su búsqueda por mejorar la calidad educativa, cambiar paradigmas establecidos y optimizar el tiempo del aula para promover un aprendizaje activo (Santiago y Bergmann, 2018).

2.3. ¿Cómo funciona FC?

Para entender los cambios que implica el aprendizaje inverso frente a la metodología tradicional, la *Flipped Learning Network* [FLN] en 2014 define al aprendizaje inverso como un enfoque pedagógico donde la explicación del profesor se traslada al espacio individual y el espacio colectivo (espacio de aula) destinado generalmente a la explicación, se convierte en un ambiente de aprendizaje dinámico, donde se intercambian ideas, la clase es más personalizada, se solventan dudas sobre la temática, se aplican conceptos respetando el ritmo de aprendizaje y se trabajan otras metodologías generando un aprendizaje productivo. No obstante, se requiere de una

gran creatividad del docente al diseñar las distintas actividades, buscar recursos, planificación adecuada para el trabajo dentro y fuera de clase y conocer herramientas tecnológicas que puede utilizar para lograr el aprendizaje significativo y sacar el mayor provecho del modelo.

El aula invertida busca innovar la labor educativa, por tal motivo, Santiago y Bergmann (2018) consideran importante realizar un cambio en la taxonomía de Bloom, modelo que comúnmente es un referente en cuanto a objetivos en el sistema educativo y cuya dimensión cognitiva centra su importancia -y la mayor parte del tiempo- en el tratamiento de los niveles comprender y recordar en el espacio grupal.

Para este fin, los autores parten de la taxonomía de Bloom reestructurada, para posteriormente invertir la pirámide de tal manera que los niveles anteriormente mencionados se trabajen en el espacio individual y los niveles superiores en el espacio grupal, logrando una estructura afín al modelo FC.

Sin embargo, en proporción al tiempo destinado, los autores consideran una tercera modificación con un enfoque centralizado en el tratamiento de los niveles de análisis y aplicación del conocimiento en el espacio grupal, adaptando -de manera práctica y real- la pirámide de la taxonomía de Bloom revisada a la forma de diamante.

La figura 1 muestra las distintas fases de cambio de la taxonomía de Bloom, partiendo de la versión revisada hasta la versión realista.

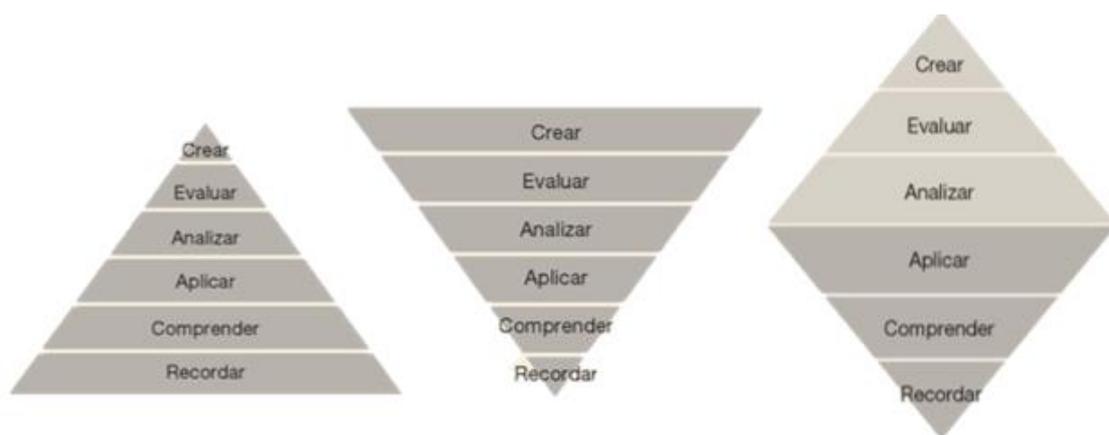


Figura 1. Taxonomía de Bloom revisada, inversa y realista (Santiago y Bergmann, 2018, p.128)

En el aula invertida el trabajo de clase es utilizado para construir el conocimiento. Para tal efecto se requiere de la creatividad del docente para compartir variedad y calidad

de contenido -videos, enlaces, etc. -de autoría del docente-, el cual será revisado por los estudiantes en el espacio individual, para posteriormente en el espacio grupal desarrollar actividades que permitan contextualizar los contenidos, siendo fundamental la guía del docente para facilitar la comprensión y contextualización del tema.

El tiempo de clase es optimizado, en primer lugar, para atender dificultades o dudas de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje y posteriormente para facilitar el trabajo cooperativo mediante actividades basadas en problemas, proyectos, investigación, gamificación, etc., que permitan al estudiantado construir el conocimiento y experimentar nuevas formas de aprendizaje.

Al tener acceso ilimitado al material proporcionado por el profesor, se respeta el ritmo de aprendizaje del estudiantado, destinando el tiempo de aula para brindar una ayuda personalizada, respetando la diversidad (Tourón et al., 2014).

2.4. Contexto Social-Educativo – Contexto del Aula en el siglo XXI, nuevas tecnologías y sus dificultades.

Según lo expuesto por Ignacio Gonzales en Aguirre (1994), la socialización es el proceso por el cual un individuo aprende elementos de su entorno, mismos que se integran a su personalidad como parte del proceso de adaptación a su entorno social, por lo tanto, es importante considerar los cambios que demanda la sociedad del siglo XXI, sobre todo si la cultura actual está ensimismada en el uso de la tecnología.

En el contexto educativo, al centrar la atención en la práctica docente, los procesos de enseñanza aprendizaje en gran parte, siguen la línea tradicional, sin considerar que la escuela, la figura del docente, las reglas y los estudiantes han cambiado (Santiago y Bergmann, 2018). Por tanto, es fundamental que el profesor este predispuesto a dar la vuelta el rol de conocedor absoluto del conocimiento cambiando su modelo de enseñanza y adaptándose a las exigencias de la sociedad actual, siendo un buen gestor de información y guía en el proceso de enseñanza, para generar un aprendizaje dinámico en el aula.

Frente a esto, Fernández (2003) establece una comparación del rol docente desde dos enfoques diferentes, el modelo educativo tradicional y el modelo tecnológico. Dentro

del modelo tradicional, el docente se caracteriza por ser expositor -transmisor de conocimientos-, no existe la oportunidad de generar autonomía del estudiante, su trabajo es independiente, se marca distancia con el estudiantado y por lo general no contempla el uso de la tecnología en su práctica diaria.

En contraste, el modelo tecnológico considera una didáctica bidireccional, donde se respeta la autonomía del estudiante y se fomenta el pensamiento crítico. El rol del docente es ser guía en el proceso de aprendizaje, las clases son más dinámicas y tolerantes en el sentido que los errores se consideran como una oportunidad para aprender, por ende, se genera un ambiente de confianza. En este modelo, el docente evidencia competencias digitales y las vincula a su práctica diaria con la finalidad de complementar los procesos de enseñanza.

Ante esto, el sistema educativo en la sociedad de la información, requiere que el docente sea conocedor de las herramientas tecnológicas que faciliten su labor diaria y las complemente con actividades creativas que generen motivación por la construcción del conocimiento al aplicar el contenido estudiado de forma innovadora, sin olvidar el contexto real.

2.4.1. Interacción en el aula

Sin duda, la cultura tecnológica exige cambios en el contexto educativo, la práctica docente debe regirse en la creatividad para implementar estilos que promuevan la motivación del estudiante, donde la interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante permita un ambiente de clase positivo al construir el conocimiento en conjunto y en este punto las emociones durante el aprendizaje juegan un rol importante.

Según Ibañez (2001), el aprendizaje activo, sugiere que la interacción profesor-estudiante se enmarque en un verdadero compromiso con la enseñanza, eso implica, desde la perspectiva emocional, que los docentes consideren los distintos niveles de conocimiento que tienen los estudiantes y respeten su ritmo de aprendizaje, de tal manera que exista un ambiente de aula interactivo, donde la opinión de quienes lo conforman, ayuda en conjunto a construir el conocimiento.

Por lo tanto, la interacción en el aula, sugiere -desde una perspectiva emocional- una clase activa, donde la participación de los actores involucrados genere un espacio de debate, en el que se llegue consensos justos y donde las aportaciones sean importantes en la toma de decisiones. Para esto, se requiere de docentes comprometidos en generar un aprendizaje significativo en el alumnado, docentes que se involucren con el estudiantado tanto en el aspecto académico como emocional de tal manera que se fomente motivación e interés por el aprendizaje.

Lo expuesto, sugiere establecer cambios en las metodologías tradicionales vigentes en la actualidad, eliminando barreras en la comunicación entre el docente y el estudiante.

2.5. Ventajas y dificultades en la implementación FC

El modelo FC es aplicado por varios docentes a nivel mundial en su búsqueda por mejorar la educación y en el proceso de su implementación ha ido surgiendo obstáculos que son socializados en la FLN con la finalidad de solventar dificultades, razón por la cual el aprendizaje inverso ha experimentado tres periodos de evolución en base a la innovación en el aula (Graves, 2018, citado en Santiago y Bergmann, 2018).

Los autores Santiago, Díez y Andía (2017) en relación a la implementación del aula invertida, hacen referencia a las experiencias compartidas por varios docentes al adoptar el modelo invertido que sirven de base para aquellos profesores que desean reformar su práctica educativa. A continuación, se exponen algunas de las ventajas e inconvenientes de dichas experiencias:

Ventajas

- Fomenta la motivación del alumnado.
- Optimiza el tiempo de aula.
- Atención personalizada – respeta la diversidad.
- Desarrolla competencias y habilidades.
- Mejora el rendimiento académico y el ambiente del aula.
- Fomenta el aprendizaje significativo.
- Genera autonomía en el aprendizaje.
- El docente se convierte en guía, orientador y facilitador.

- El estudiante construye el conocimiento.
- Presenta flexibilidad al combinarse con otras metodologías.
- FC brinda la oportunidad de mejorar habilidades e innovar la práctica docente, haciendo frente a los desafíos de la sociedad tecnológica actual.
- Se puede usar material propio o ya elaborado.

Inconvenientes

- Falta de compromiso del alumnado al no revisar el material proporcionado en casa.
- Durante el trabajo grupal, en ocasiones no todos los miembros del grupo trabajan por igual.
- Falta de contextualización en la presentación de aspectos relevantes tema o el desarrollo de actividades por parte del docente.
- Desconocimiento del funcionamiento de herramientas tecnológicas.
- Falta de conocimiento o información sobre las potencialidades del modelo (Idea subjetiva).
- Falta de conocimientos previos del estudiantado.

Según Tourón et al. (2014) en ocasiones la forma en la que se ha llevado a cabo la educación ha acostumbrado a los alumnos a un ritmo de trabajo pasivo que en ciertos casos provoca apatía a los cambios que sugiere el adaptar metodologías activas en el aula. Sin embargo, el invertir la clase implica una implementación progresiva que poco a poco -con el trabajo diario- es aceptado (Palomar, 2017).

2.6. Herramientas FC

La lista de herramientas utilizadas para aplicar el modelo FC en el proceso educativo es extensa (Ver Figura 2). Cada recurso tiene su funcionalidad y corresponde el medio por el cual se implementa el modelo activo en el aula.

Crear videos, presentaciones, mapas conceptuales, gamificación, cuestionarios, test, interacción docente-estudiante, trabajo colaborativo, capturas de imagen, entre otras, son las posibilidades que brindan los recursos tecnológicos y que pueden utilizarse creativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje para llegar de mejor manera a los estudiantes. Sin embargo, a pesar que las herramientas y sus funcionalidades van

innovando con la finalidad de facilitar el trabajo en el aula y generar competencias tecnológicas, una de las desventajas que se presenta al momento de utilizar alguna de ellas es que tienen un tiempo límite de uso (periodo de prueba) o requieren una cuenta de pago.

Entre los recursos digitales para la asignatura de matemáticas se encuentran: Desmos, Geogebra, Derive, Fooplot, etcétera.



Figura 2. Herramientas digitales para aplicar FC en el aula. (Aula Planeta, 2015)

2.7. FC en la enseñanza de las matemáticas

Según lo indicado por Gil, Lorenzo y Guerrero (2005) son varias las investigaciones realizadas sobre la didáctica de las matemáticas -relacionadas a los factores afectivos- que influyen en su aprendizaje y por ende en el desempeño de los estudiantes, donde se considera a la asignatura como abstracta, complicada, difícil de entender, etc.

Así pues, el reto del profesor de matemáticas, en la sociedad actual es cambiar la percepción que tienen los estudiantes hacia la asignatura a través de la motivación por el aprendizaje, contextualizando contenidos y presentando la información de forma lúdica y creativa, dando sentido a los temas de estudio (Riveros, Mendoza y Castro, 2011).

Por lo expuesto, actualmente existen redes conformadas por educadores, como la FLN, que han decidido adoptar nuevos modelos activos con el fin de cambiar la forma en la que se ha llevado a cabo la enseñanza durante décadas a través de la clase invertida.

En este sentido, dentro de la búsqueda de una educación integral en el ámbito matemático, Santiago et al. (2017) presentan las aportaciones realizadas por varios docentes entre ellos Hernández J. y Mur I. sobre su experiencia al invertir la clase y como FC hizo posible llevar a cabo el aprendizaje basado en proyectos e investigación en el aula.

En ellas se especifica el diseño, las actividades realizadas y las herramientas tecnológicas utilizadas entre las que se destacan Geogebra, Padlet, Edpuzzle, etc., para generar un aprendizaje contextualizado, colaborativo, entretenido y diferente, que brinda atención al estudiantado, sin descuidar a los estudiantes con necesidades educativas -problema frecuente en el aula-, concluyendo que la instrucción inversa refleja buenos resultados en el aprendizaje.

2.8. Implementación del modelo FC en el estudio de ecuaciones y sistemas de ecuaciones

Según el Real Decreto 1105/2014, el Sistema Educativo Español contempla el estudio de Ecuaciones dentro de la asignatura de matemáticas en 1º y 2º de la ESO, empezando con el uso de la abstracción con el lenguaje algebraico, la simbología, las diferentes connotaciones de lo que significa una variable, sus operaciones, valor numérico y ecuaciones sencillas de primer y segundo grado, para posteriormente estudiar sistemas de ecuaciones de primer grado, su resolución por distintos métodos, tipos y su aplicación a problemas cotidianos. En este punto se define un sistema como un conjunto de ecuaciones lineales como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned}ax + by &= c \\a'x + b'y &= c'\end{aligned}$$

Generalmente el tema de ecuaciones y sistema de ecuaciones sugiere una correcta contextualización con el fin de no presentar dificultades en el desarrollo de los contenidos, considerando su aplicación como herramienta en otros niveles y disciplinas.

Según Segura de Herrero (2004), los inconvenientes en el tema radican en la falta de contextualización de las ecuaciones, es decir, la incompreensión del significado de una ecuación y su representación semiótica, conjuntamente con la falta de conocimiento previo sobre operaciones con números racionales, las diferentes connotaciones del signo igual (=), etc., errores que se presentan como consecuencia de la enseñanza tradicional.

Por otro lado, Escudero (1999) señala que es fácil dar solución a una ecuación, sin embargo, la dificultad radica en plantear una ecuación relacionada a un problema en específico, es decir, el inconveniente se hace evidente al analizar los datos que proporciona el problema y traducir del lenguaje natural al lenguaje algebraico.

Esto da a pensar que, si bien es cierto la metodología tradicional promueve la práctica de procedimientos para ejecutar un plan durante la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, la contextualización del tema para resolución de problemas que involucren el manejo del lenguaje algebraico sumado a la utilización de modelos activos de enseñanza, supone un paso importante para generar un aprendizaje significativo. Por tal motivo, varios docentes han visto la necesidad de sistematizar aprendizajes en la asignatura de matemáticas utilizando modelos que permitan obtener mejores resultados, uno de ellos es Palomar (2017), que indica -según las implementaciones realizadas- que su experiencia en matemáticas con FC es positiva.

2.9. Acceso a nuevas tecnologías en el ámbito educativo y sus dificultades.

Ante la demanda de la sociedad de la información, los esfuerzos de los gobiernos a través de los Ministerios de Educación se intensifican por promover la igualdad de oportunidades y apoyar a mejorar los procesos de enseñanza, facilitando el acceso a los recursos tecnológicos en el espacio educativo, aunque como es de conocimiento común, no todos se benefician de estos recursos, lo que impide llevar a cabo plenamente este objetivo.

En algunos países de Latinoamérica, las intenciones quedan cegadas al no destinar los recursos necesarios a las Unidades Educativas para que puedan desarrollar dichas habilidades en los estudiantes, siendo generalmente los establecimientos autónomos (privados) y concertados quienes tienen acceso a su utilización, mientras que algunos

centros públicos quedan rezagados a su acceso o poseen equipos o software que no es útil para el proceso de enseñanza.

Por otro lado, la OCDE, a través del Estudio Internacional sobre la Enseñanza y Aprendizaje (TALIS) realizado en 2013 en 36 países incluido España, menciona que si bien es cierto que la falta de recursos es un factor que incide en la no utilización de tecnología en establecimientos educativos, un factor que impide aprovechar las ventajas que ofrecen los recursos tecnológicos en la enseñanza radica en la falta de conocimiento del profesor sobre herramientas digitales.

Las estadísticas realizadas en ese año reflejan que menos del 40% de profesores en España, utiliza las TIC en trabajos o proyectos del alumnado. Donde considera que, a pesar de la incidencia positiva del uso de la tecnología en el aprendizaje, dentro de la práctica pedagógica, no todos los docentes hacen uso de ellas sea por falta de formación, recursos (equipos, internet, software) o el acceso limitado a ellos, lo cual no permite potenciar su utilización y mejorar la calidad en educación (OECD, 2015).

Por lo expuesto, es importante que el docente tenga el conocimiento del funcionamiento y utilidad de cada una de herramientas tecnológicas educativas que le permiten, de acuerdo al caso, innovar su práctica docente, facilitar los procesos de enseñanza, fomentar un adecuado ambiente de aula y potenciar el aprendizaje, siendo necesario la capacitación continua en ese aspecto.

3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

3.1. Contextualización y aspecto Legislativo

Con la intención por ofrecer una educación de calidad, los Ministerios de Educación han realizado reformas en los currículos contemplando el desarrollo de competencias y habilidades, cuyo objetivo es lograr un eficiente desenvolvimiento del estudiantado en el ámbito académico, personal y laboral (Anexo 1).

En este sentido, con el avance de la tecnología, las metodologías de enseñanza han ido evolucionando con la finalidad de adaptarse a los cambios que exige la sociedad actual a través de la implementación de modelos que permiten atender las nuevas generaciones estudiantiles y facilitar la enseñanza en el espacio de aprendizaje (Riveros et al., 2011).

Considerando las experiencias mencionadas por Santiago et al. (2017), FC es un modelo innovador basado en el uso de tecnología, el cual posee ventajas que permiten alcanzar un aprendizaje significativo. Por tal motivo, se presenta una propuesta de enseñanza enfocada al aula invertida en la asignatura de matemáticas para 2° nivel de ESO que busca dar tratamiento al estudio de Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones en base al desarrollo de 14 sesiones que contemplan la contextualización real, trabajo colaborativo, evaluación, gamificación y el uso de recursos digitales.

La propuesta se presenta como guía para el tratamiento de la temática y una alternativa de enseñanza a través del uso de nuevas tecnologías que permita cambiar la forma tradicional de impartir clase del docente y modificar paradigmas de enseñanza -o por lo menos adaptarlos- de tal manera que mejore significativamente el aprendizaje del alumnado, siendo esa su principal la finalidad, además de optimizar tiempo en el aula, facilitar la labor docente y por ende lograr una atención personalizada a la diversidad, todo en beneficio de la educación.

La propuesta está destinada para centros educativos concertados, públicos o privados que basan su enseñanza en la Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), siendo importante que los centros en donde se realice la aplicación de la propuesta dispongan de los recursos e infraestructura necesaria para poder desarrollar la programación presentada en la asignatura de matemáticas, por tal motivo y

considerando que los contenidos se tratan en la segunda etapa del nivel de 2° de ESO es importante que este nivel forme parte de la oferta académica de dichos centros.

Con respecto a la población estudiantil, la propuesta va dirigida a grupos heterogéneos conformados de entre 18 a 25 alumnos, su finalidad es atender a la diversidad del aula lo que implica la presencia de distintos ritmos de aprendizaje sumado a casos que presentan dificultad en la comprensión del tema donde se evidencia bajo rendimiento.

Dentro del aspecto socioeconómico -considerando que el modelo FC utiliza para su implementación herramientas tecnológicas- es importante que los alumnos dispongan de acceso a recursos y herramientas tecnológicas para el desarrollo de las actividades que se realizarán en casa con el fin de lograr los objetivos planteados.

En relación al aspecto legislativo, la **Ley orgánica 8/2013** (9 diciembre) para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) establece el currículo ESO y Bachillerato en tres bloques de asignaturas, donde la asignatura de matemáticas en 1° y 2° ESO corresponde a una asignatura troncal, cuya finalidad es garantizar conocimientos y competencias que servirán de base para las etapas subsiguientes. Tomando en cuenta que el Real Decreto 1105/2014 presenta contenidos comunes en matemáticas para 1° y 2° ESO, se hace referencia a la distribución de contenidos detallados en el Real Decreto 48/2015 de la Comunidad Autónoma de Madrid para estos niveles.

En base a esto, la propuesta didáctica se enfoca en el tratamiento del bloque 2, temática de ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado según los contenidos especificados en el Real Decreto 1105/2014, el cual establece el currículo básico de ESO y Bachillerato en España, sin descartar dentro de su posibilidad, el ser adaptado o implementado a currículos de otros países.

Para el diseño de la propuesta se ha considerado los conocimientos previos obtenidos en el nivel 1° de ESO en relación a operaciones aritméticas, iniciación al lenguaje algebraico, valor numérico y los contenidos de 2° ESO de operaciones con polinomios, así como la contextualización del uso del signo igual que según Burgell y Ochoviet (2015) es indispensable para el aprendizaje del algebra, cuyo enfoque servirá de base para el tratamiento de ecuaciones y sistemas de ecuaciones a través de distintos métodos de resolución, realizando el análisis, interpretación y comprobación de resultados.

A continuación, se presentan los objetivos didácticos, competencias, contenidos, secuenciación de actividades (cronograma/sesiones), recursos y evaluación de la Unidad Didáctica de forma general, para posteriormente realizar una concreción de parámetros en cada una de las sesiones programadas. La temporización de actividades se presenta de forma que pueda ser modificada según el criterio del docente y las necesidades del grupo.

3.2. Objetivos Didácticos

3.2.1. Objetivos curriculares

Según el Real Decreto 1105/2014, corresponde al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte Art. 3. Lit. 1(b) determinar los criterios de evaluación en función de los contenidos de asignaturas troncales, estableciendo para los contenidos correspondientes a Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones de 2º nivel ESO el “(...) utilizar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de ecuaciones de primer, segundo grado y sistemas de ecuaciones, aplicando para su resolución métodos algebraicos o gráficos y contrastando los resultados obtenidos” (p. 243).

3.2.2. Objetivos específicos Didácticos

La propuesta de intervención tiene como objetivo presentar una Unidad Didáctica para el estudio de Ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado destinado a estudiantes de 2º ESO utilizando el modelo activo FC. En ella se contempla una serie de actividades que han sido diseñadas con la finalidad de proveer a los docentes de matemáticas el material necesario para trabajar estos contenidos de manera que genere un aprendizaje significativo en el estudiantado. Las actividades se han programado para alcanzar los siguientes objetivos:

- Fomentar el lenguaje algebraico como lenguaje matemático universal.
- Discernir la importancia del algebra en relación a la aritmética.
- Resolver ecuaciones de primer grado aplicado a contextos reales a través de método analítico y gráfico.
- Resolver ecuaciones de segundo grado sencillas por método analítico.

- Resolver sistemas de ecuaciones de primer grado utilizando diversos métodos de resolución (método gráfico y analítico).
- Discernir de entre los distintos métodos de resolución, el más acertado para resolver problemas contextualizados
- Analizar, interpretar y corroborar resultados.

3.3. Competencias

En el Sistema Educativo Español, la Ley Orgánica de Educación (LOE) aprobada el 3 de mayo de 2006 según el Real decreto 1513/2006 de 7 de diciembre, considera a las competencias como parte de los elementos del currículo, definiéndolas como las capacidades necesarias para aplicar contenidos para el desarrollo de actividades y solución a problemas complejos (BOE, 2006).

Más tarde, la LOMCE, modifica la LOE y a través de la Orden ECD/65/2015 de 21 de enero, identifica competencias clave según las recomendaciones del Parlamento Europeo, estableciendo siete competencias básicas necesarias para la adquisición de aprendizajes permanentes imprescindibles para el desarrollo del individuo y necesarias para desenvolverse de manera autónoma a lo largo de la vida (Marco, 2010). Según lo especificado en las disposiciones del Real Decreto 1105/2014. Art. 2 Lit 2, se busca potencializar las siguientes competencias:

- *C. comunicación lingüística*
- *C. matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología*

Por lo expuesto, la propuesta didáctica contempla dentro de sus actividades el desarrollo de las siguientes competencias clave:

Competencia en comunicación lingüística (CCL)

Al desarrollar esta competencia, el estudiante será capaz de identificar la información del problema planteado y realizar una correcta traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico, planteando correctamente las ecuaciones en base a la información presentada. De igual manera, el estudiante debe ser capaz de exponer sus ideas de acuerdo al análisis e interpretación de situaciones y realizar la descripción de los procedimientos realizados para resolver el problema utilizando un lenguaje explícito, coherente, apropiado y creativo.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)

En la competencia matemática se busca desarrollar los contenidos estudiados en casos prácticos, mismos que aportan significativamente a la construcción del conocimiento, permitiendo afianzar el pensamiento algebraico y obtener destrezas en el manejo de distintos métodos de resolución de problemas, contextualizando contenidos y desarrollando la capacidad de discernir entre problemas aritméticos y algebraicos, confiando en sus capacidades y poniendo en práctica los conocimientos matemáticos adquiridos.

Competencia digital (CD)

Considerando la aplicación de FC, la competencia digital se hace presente en todas las actividades planteadas ya que destaca el uso de medios tecnológicos como instrumentos de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, el manejo de aplicaciones matemáticas en algunas actividades, permiten dar sentido al objeto de estudio, aportando a la creatividad, innovación y uso de recursos que exige la sociedad tecnológica actual.

Competencias sociales y cívicas (CSC)

En este punto el estudiante aporta soluciones a problemáticas del entorno previo análisis, interpretación y uso de conocimientos adquiridos. Además, utiliza la información de forma honesta y responsable, destacando la aplicación de valores y actitudes durante el trabajo colaborativo sea o no en el espacio de aula que se hacen presentes como parte del desarrollo de habilidades sociales (Ferreiro, 2007).

Competencia para aprender a aprender (CPAA)

A través del aprendizaje de distintos métodos de resolución tanto analíticos como gráficos y la generalización de la aritmética, el estudiante tendrá la capacidad de discernir el método más adecuado para dar solución problemas contextualizados a situaciones reales planteadas en las distintas actividades, realizando un análisis previo del contexto del problema e incorporando nuevas estrategias basadas en el análisis de los errores cometidos generalmente por las dificultades presentadas en la resolución de ecuaciones (Grupo Azarquiél, 1993). En este punto, se incluye la adquisición de destrezas en el aprendizaje y manejo de herramientas tecnológicas.

3.4. Contenidos

El Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre, establece dentro del currículo básico en la asignatura de matemáticas de 1º y 2º nivel de ESO, el tratamiento del Bloque 2 correspondiente a Números y Álgebra, el cual considera:

“Ecuaciones de primer grado con una incógnita (métodos algebraico y gráfico) (...) Resolución. Interpretación de soluciones. Ecuaciones sin solución. Resolución de problemas. Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Métodos algebraicos de resolución y método gráfico. Resolución de problemas” (p. 243).

Sin embargo, por la distribución de contenidos se ha tomado como referencia lo especificado por la Comunidad Autónoma de Madrid en el decreto 48/2015 para este nivel, el cual considera el estudio de métodos algebraicos y gráficos de solución de ecuaciones y sistemas de primer grado con una incógnita, interpretación y análisis de la naturaleza de soluciones y resolución de problemas, añadiendo un apartado para el tratamiento de ecuaciones de segundo grado por método algebraico vinculado a otras disciplinas.

En la Tabla 1, se presenta la relación entre contenidos, criterios, estándares de aprendizaje, competencias clave (CC) e indicadores de logro, tomando como referencia lo especificado en el Real Decreto 1105/2014 y el decreto 48/2015.

Tabla 1. Relación de parámetros de la Unidad Didáctica.

UNIDAD 2. ECUACIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES				
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES	CC	INDICADORES DE LOGRO
Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Resolución por método algebraico y gráfico. Interpretación de soluciones, ecuaciones sin solución. Resolución de problemas.	Utilizar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de ecuaciones de primer, segundo grado y sistemas de ecuaciones,	Comprueba la solución o soluciones de una ecuación o sistema de ecuaciones. Traduce una situación cotidiana a lenguaje algebraico a través de ecuaciones de primer y segundo grado, y sistemas de ecuaciones	CMCT CD CPAA CSC CCL	Traduce lenguaje natural para plantear expresiones algebraicas, simbolizando correctamente variables y define una ecuación de primer grado y su estructura contextualizando el sentido de la ecuación. Distingue tipos de ecuaciones y

Resolución de ecuaciones de segundo grado por método algebraico. Sistemas de Ecuaciones con dos incógnitas. Métodos de resolución algebraico (Reducción, Igualación, Sustitución, Cramer) y método Gráfico. Resolución de problemas.	aplicando para su resolución métodos algebraicos o gráficos y contrastando los resultados obtenidos.	lineales con dos incógnitas, resolviendo e interpretando resultados.		resuelve ecuaciones lineales contextualizadas utilizando distintos métodos de resolución interpretando resultados. Resuelve ejercicios sencillos de ecuaciones de segundo grado por método algebraico. Resuelve sistemas de ecuaciones contextualizados utilizando distintos métodos de resolución algebraica y herramientas digitales. Analiza la naturaleza de las soluciones a través de sus gráficas.
--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración Propia a partir del Real Decreto 1105/2014 y Decreto 48/2015

Tomando en cuenta el Art. 3 Lit. 1 (d), que establece que los centros docentes en función de la oferta educativa pueden diseñar e implementar modelos en el proceso de enseñanza y complementar contenidos, la propuesta hace énfasis en el uso de herramientas tecnológicas como medio para aplicar el modelo FC, además considera conocimientos previos de los contenidos iniciales estudiados en 1º y 2º ESO, específicamente Bloque 1 y contenidos iniciales del Bloque 2.

3.5. Metodología

Tomando en cuenta los contenidos, criterios y estándares especificados en el Real Decreto 1105/2014 para 2º ESO, asignatura de Matemáticas **bloque 2** (Aritmética y Algebra), la propuesta de intervención plantea 14 sesiones de 55 minutos cada una, para el tratamiento de las temáticas de estudio incluidas la evaluación inicial, final y autoevaluación (Ver Tabla 2).

El diseño de la propuesta se basa en la aplicación del modelo activo FC, por lo tanto, se considera esencial las recomendaciones realizadas por Santiago y Bergmann (2018)

en cuanto a la distribución del tiempo, conformación de grupos, evaluación, material socializado por el docente (Ver Anexo 17), etc., y la utilización de recursos necesarios para la implementación del modelo activo en el aula, en este caso se presenta una serie de videos de autoría propia al igual que las actividades de aula y gamificación.

En cuanto a la distribución del tiempo, la propuesta establece en la mayor parte de sesiones un período de 5 a 10 minutos para solventar inquietudes expuestas por el estudiantado en el espacio grupal o dudas evidenciadas en el espacio individual. El tiempo restante (45min) es destinado para la realización de actividades individuales o grupales con guía del docente, apoyo personalizado en caso de estudiantes con necesidades educativas, tareas de evaluación e indicaciones generales.

En el espacio grupal, por facilidad de uso de las TIC, cada una de las actividades se realizarán en el aula de informática y la organización del alumnado será en grupos de tres a cuatro estudiantes que pueden ser asignados por el docente o conformados por afinidad, cifra que puede ser modificada dependiendo del número de estudiantes del curso y la disponibilidad de computadoras del aula.

Tabla 2. Temporización optativa de sesiones de trabajo (S_n).

N°	CONTENIDOS		TEMPORIZACIÓN
S1	Diagnóstico / Refuerzo álgebra		55'
S2	Ecuaciones (5 sesiones).	Ecuaciones de primer grado Método algebraico (Parte N.º 1)	275'
S3		Ecuaciones de primer grado Método algebraico (Parte N.º 2)	
S4		Ecuaciones de primer grado Método gráfico	
S5		Resolución de problemas	
S6		Ecuaciones de segundo grado	
S7	Refuerzo		55'
S8	Sistemas de Ecuaciones lineales (5 sesiones).	Método de Reducción	275'
S9		Método de Igualación	
S10		M. de Sustitución y Cramer	
S11		Método Gráfico	
S12		Resolución de problemas	
S13	Evaluación Final	Evaluación Final	55'
S14	Refuerzo-Autoevaluación	Refuerzo – Autoevaluación	55'

Fuente: Elaboración propia

3.6. Secuenciación de actividades

3.6.1. Cronograma de sesiones y actividades

La primera sesión considera el diagnóstico de conocimientos necesarios para desarrollar cada una de las actividades de la propuesta, en ella se contempla el *Lenguaje algebraico, valor numérico y operaciones algebraicas*, seguido de un apartado de gamificación para refuerzo (Ver Tabla 4). En las siguientes sesiones se realiza el estudio de *Ecuaciones de primer grado* que va desde la definición de ecuación y resolución de ecuaciones por varios métodos (algebraico y gráfico) hasta finalizar con la resolución de problemas y análisis e interpretación de resultados.

En la sesión 6 (ver Tabla 8) se contempla la resolución de *Ecuaciones de segundo grado* desde un enfoque multidisciplinar seguido de la sesión 7 donde se realiza una pausa para reforzar los temas necesarios para el tratamiento de *Sistemas de ecuaciones*, sus métodos de resolución y la contextualización a situaciones cotidianas, contenidos estudiados desde la sesión 8 hasta la sesión 12 (Ver Tabla 10 y 11). Por último, se considera las dos últimas sesiones para la evaluación final, refuerzo y autoevaluación. La Tabla 3, se muestra el cronograma de sesiones en base a contenidos, actividades, refuerzos y evaluación con su respectiva temporización:

Tabla 3. Cronograma propuesto de sesiones, contenidos y actividades.

Nº	CONTENIDOS	ACTIVIDADES
1	Diagnóstico y refuerzo de contenidos anteriores, algebra, valor numérico y operaciones.	Indicaciones. (5 min). Diagnóstico (25 min). Refuerzo – Gamificación FlipQuiz (25 min).
2	Resolución de Ecuaciones de primer grado con una incógnita Método algebraico. (Parte N.º1)	Solventar inquietudes (15 min). Explicación de tipos de ecuaciones y su resolución en la pizarra (20 min). Kahoot challenge! Tipos de ecuaciones (10 min). Retroalimentación (10 min).
3	Resolución de Ecuaciones de primer grado con una incógnita Método algebraico. (Parte N.º2)	¡Encuentra la incógnita! (Actividad grupal). Cartillas de ecuaciones (20 min). Exposición sobre el análisis de cartillas y valoración (35 min).
4	Resolución de Ecuaciones de primer grado con una incógnita por método gráfico.	Solventar inquietudes (15 min). Taller grupal Edmodo : Ecuaciones y TIC (30 min). Test Edmodo (10 min).

5	Resolución de problemas e interpretación de solución.	Solventar inquietudes del material entregado (15 min). Taller grupal: Resolución de problemas por método gráfico y algebraico (40 min).
6	Ecuaciones de segundo grado con una incógnita / Resolución de problemas.	Solventar inquietudes (10 min). Trabajo individual y valoración Zipgrade (25 min). Explicación de una aplicación (20 min)
7	Refuerzo de ecuaciones de primer y segundo grado.	FlipQuiz – Grupal: Refuerzo de contenidos estudiados en sesiones anteriores (55 min).
8	Sistemas de Ecuaciones lineales. Resolución por método de reducción.	Solventar inquietudes (10 min). Trabajo individual (15 min) Trabajo grupal y valoración (30 min).
9	Resolución de S. de ecuaciones por método de igualación.	Solventar inquietudes (10 min). Trabajo individual (15 min) Trabajo grupal y valoración (30 min).
10	Resolución de S. de ecuaciones por M. de sustitución y Cramer.	Solventar inquietudes (10 min). Trabajo grupal Ejercicios y valoración (45 min).
11	Resolución de S. de ecuaciones por método gráfico y análisis de soluciones.	Kahoot! Análisis de soluciones y valoración (10 min). Taller grupal: Aplicación del método gráfico en una situación cotidiana. (25 min). Trabajo Grupal: caso de estudio e interpretación de resultados. (20 min)
12	Socialización del caso de estudio e interpretación de resultados.	Exposición de trabajo grupal de la Sesión 11 (55 min).
13	Evaluación final	Evaluación Individual (55 min).
14	Refuerzo y autoevaluación	Corrección de evaluación (40 min). Autoevaluación del bloque (15 min).

Fuente: Elaboración propia.

3.6.2. Secuenciación de actividades

Para el estudio de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, la propuesta establece un total de 14 sesiones, sin embargo, algunas temáticas y actividades requieren más de una sesión para su tratamiento. Por tal motivo, se ha considerado el uso de fichas que abarcan las actividades que se realizarán en cada sesión según el tema a tratar, en ella se especifica la temporización, objetivos, contenido, agrupamiento, recursos, competencias, las actividades que se realizarán en el aula y la evaluación. También hay un apartado que indica la tarea para la siguiente clase, considerando las recomendaciones del modelo FC.

A continuación, se presenta cada una de las fichas de acuerdo al tema de estudio:

Sesión 1 Diagnóstico - Refuerzo

Esta sesión está destinada al diagnóstico y retroalimentación de contenidos básicos de álgebra estudiados previamente, contempla un apartado de gamificación y refuerzo en base a las dificultades evidenciadas durante el proceso.

Tabla 4. Ficha de la sesión N.º 1

SESIÓN N.º 1 DIAGNÓSTICO/ REFUERZO ALGEBRA		TEMPORIZACIÓN
OBJETIVOS		CONTENIDOS
Reforzar conocimientos de lenguaje algebraico, término algebraico y su estructura, cálculo del valor numérico de una expresión algebraica y operaciones con términos algebraicos.		Expresiones algebraicas Valor numérico. Operaciones con términos algebraicos.
ESPACIO/ AGRUPAMIENTO	RECURSOS	COMPETENCIAS
Laboratorio de computación. Trabajo grupal 4 estudiantes.	PC + proyector Pizarra-marcadores. Edpuzzle FlipQuiz Zipgrade	CCL CMCT CD CPAA CSC
DESARROLLO		
<ol style="list-style-type: none"> Indicaciones previas a la actividad, conformación de grupos e indicaciones del material a revisar en casa para la próxima clase (5 min). Evaluación Diagnóstica y valoración (Ver Anexo 2) (25 min). Gamificación y refuerzo (25 min). Por grupo se desarrollará un cuestionario <i>FlipQuiz</i> que contempla el análisis de distintas frases para traducirlas a lenguaje algebraico, cálculo de valor numérico y operaciones con expresiones algebraicas (incluidas las preguntas de la prueba de diagnóstico) con la finalidad de aclarar errores cometidos por los estudiantes y reforzar contenidos. <p>Tarea próxima clase:</p> <p>Revisar el siguiente enlace <i>Edpuzzle</i>.</p> <p>Escribir inquietudes que pueden surgir durante la visualización del video.</p>		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		
Lista de cotejo (Ver Anexo 8)		

Fuente: Elaboración propia.

Sesiones 2 y 3 Ecuaciones de primer grado con una incógnita – método algebraico

La Tabla 5 especifica las actividades a realizar para el estudio de ecuaciones de primer grado (definición y contextualización del signo igual) para posteriormente resolver ecuaciones a través de operaciones algebraicas sencillas.

Tabla 5. Ficha de las sesiones N.º 2 y 3

SESIONES N.º 2 y 3 ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA – MÉTODO ALGEBRAICO		TEMPORIZACIÓN	110'
OBJETIVOS		CONTENIDOS	
<p>Definir que es una ecuación, su estructura y significado bidireccional.</p> <p>Contextualizar el signo igual como una equivalencia condicional.</p> <p>Resolver ecuaciones de primer grado sencillas a través de método analítico.</p>		<p>Ecuaciones y contextualización del signo igual (=).</p> <p>Resolución de Ecuaciones de primer grado con una incógnita por método algebraico.</p> <p>Interpretación de soluciones.</p>	
ESPACIO/ AGRUPAMIENTO	RECURSOS	COMPETENCIAS	
Laboratorio de computación. Trabajo grupal 4 estudiantes.	PC + proyector Pizarra-marcadores Edpuzzle Material concreto Kahoot	CMCT CD CPAA CCL CSC	
DESARROLLO			
SESIÓN N.º 2			
<ol style="list-style-type: none"> Solventar dudas o inquietudes de los estudiantes con respecto al material revisado en casa antes del desarrollo de las actividades programadas (15 min). Explicación a través de una presentación sobre distintos tipos de ecuaciones de primer grado, según avanza la presentación va aumentando la complejidad de su estructura. Las ecuaciones se acompañan con un enunciado en lenguaje natural equivalente a la expresión presentada. En conjunto se analiza si la traducción al lenguaje algebraico es correcta, se realiza la explicación y resolución paso a paso de la ecuación considerando las propiedades de igualdad y transposición. También se debe considerar el análisis de ecuaciones que tienen una única solución, soluciones infinitas o simplemente no tienen solución. (20 min) Gamificación Kahoot Challenge (10 min) Se contempla un apartado teórico del análisis de distintas ecuaciones, sus tipos y frases para traducirlas a lenguaje algebraico. Refuerzo de los casos que presentan dificultad evidenciados en la actividad de gamificación. (10 min) 			
SESIÓN N.º 3			
<ol style="list-style-type: none"> ¡Encuentra el valor de la incógnita! Cada grupo de trabajo, debe tomar 3 cartillas con distintas frases que deben ser traducidas a una ecuación, después en un papel deben escribir la expresión correspondiente a cada frase y realizar el procedimiento necesario para encontrar la incógnita. Una vez encontrada la raíz o solución de la ecuación, deberán realizar la comprobación con la finalidad de corroborar el resultado. (20 min). Finalmente realizarán una pequeña exposición del análisis realizado y comprobación de una de las cartillas al azar (35 min). 			
Tarea próxima clase:			
Revisar el siguiente enlace Edpuzzle y anotar dudas o inquietudes al respecto.			
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
Rúbrica de evaluación (Ver Anexo 9)			

Fuente: Elaboración Propia

Sesión 4 Ecuaciones de primer grado con una incógnita – MÉTODO GRÁFICO

En la Tabla 6 se especifica el tratamiento de ecuaciones lineales a través de herramientas digitales. La resolución de ecuaciones se realizará desde tres puntos de vista con el objetivo de trabajar distintas representaciones semióticas, permitiendo realizar el análisis de resultados y su comprobación por método algebraico.

Tabla 6. Ficha de la sesión N.º 4

SESIÓN N.º 4 ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA – MÉTODO GRÁFICO		TEMPORIZACIÓN
		55'
OBJETIVOS		CONTENIDOS
Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita utilizando herramientas digitales. Analizar la solución de una ecuación.		Resolución de Ecuaciones de primer grado con una incógnita por método gráfico. Interpretación de soluciones.
ESPACIO/ AGRUPAMIENTO	RECURSOS	COMPETENCIAS
Laboratorio de computación. Trabajo grupal 4 estudiantes.	PC + proyector Pizarra-marcadores. Edpuzzle Edmodo Desmos / Geogebra	CMCT CD CPAA CCL CSC
DESARROLLO		
SESIÓN N.º 4		
1. Solventar dudas o inquietudes de los estudiantes con respecto al material revisado en casa antes del desarrollo de las actividades programadas (15 min) . 2. ECUACIONES Y TIC (Taller grupal): Dada la siguiente situación: <i>Si al triple del valor de un objeto le resto 2, entonces el resultado será el doble de su valor aumentado uno.</i> Los estudiantes deben realizar un registro tabular de cada uno de los miembros de la ecuación. Luego, utilizando Desmos o Geogebra deberán realizar el gráfico correspondiente a la ecuación y determinar la solución. Al final deben comparar los registros y obtener sus propias conclusiones, utilizando la plantilla publicada en Edmodo <i>taller grupal S4</i> (Ver Anexo 5) (30 min) . 3. Para finalizar se realizará un <i>test Edmodo</i> que se proyectará en la clase, para simultáneamente realizar un refuerzo de lo aprendido (10 min)		
Tarea próxima clase:		
Revisar el enlace <i>Edpuzzle</i> y escribir inquietudes que surgen al visualizar el video.		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		
Rúbrica de evaluación (Ver Anexo 10)		

Fuente: Elaboración propia

Sesión 5 Resolución de problemas e interpretación de solución

Esta sesión considera la resolución de problemas de ecuaciones de primer grado (Ver Tabla 7), donde se presenta situaciones que los estudiantes deberán resolver a través de distintos métodos. Al final se realizará el análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

Tabla 7. Ficha de la sesión N.º 5

SESIÓN N.º 5 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS E INTERPRETACIÓN DE SOLUCIÓN		TEMPORIZACIÓN
		55'
OBJETIVOS		CONTENIDOS
Resolver problemas con ecuaciones de primer grado utilizando método algebraico y TIC. Analizar e interpretar soluciones.		Resolución de problemas. Interpretación de soluciones.
ESPACIO/ AGRUPAMIENTO	RECURSOS	COMPETENCIAS
Laboratorio de computación. Trabajo grupal 4 estudiantes.	PC + proyector Pizarra-marcadores Edpuzzle Edmodo Desmos	CMCT CD CPAA CSC CCL
DESARROLLO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se solventará dudas o inquietudes de los estudiantes en base al análisis del material visto en casa y la evaluación realizada al final del video de <i>Edpuzzle</i> (15 min). 2. Resolución de problemas Taller grupal S5 (impreso). (Ver Anexo 6) (40 min) Cada grupo debe escoger dos situaciones y en base al análisis, plantear ecuaciones y resolver el problema utilizando distintos métodos de resolución corroborando resultados. Nota: Se establecerá en Edmodo una <i>asignación</i> para subir la captura de pantalla correspondiente al método gráfico de los casos de estudio. <p>Tarea próxima clase:</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px; border-radius: 5px;"> <p>Revisar el siguiente enlace <i>Edpuzzle</i> (Reto Edmodo) Escribir inquietudes que pueden surgir durante la visualización del video.</p> </div>		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		
Rúbrica de evaluación (Ver Anexo 11)		

Fuente: Elaboración propia

Sesión 6 Ecuaciones de segundo grado con una incógnita /Resolución de problemas.

La sesión 6 establece el estudio de ecuaciones cuadráticas sencillas, contempla una fase inicial de refuerzo del material revisado, para realizar un taller individual y la resolución de un caso de aplicación con guía del profesor (Ver Tabla 8).

Tabla 8. Ficha de la sesión N.º 6

SESIÓN N.º 6 ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		TEMPORIZACIÓN 55'
OBJETIVOS		CONTENIDOS
Resolver ecuaciones de segundo grado Aplicar la resolución de ecuaciones de segundo grado a contextos reales.		Ecuaciones de 2º Grado. Resolución de problemas.
ESPACIO/ AGRUPAMIENTO	RECURSOS	COMPETENCIAS
Laboratorio de computación. Actividad individual.	PC - proyector Pizarra-marcadores Geogebra Calculadora Hojas impresas. Zipgrade	CMCT CD CPAA CSC CCL
DESARROLLO		
<p>1. Solventar dudas o inquietudes de los estudiantes sobre el material revisado en casa (10 min).</p> <p>2. Trabajo Individual - Resolución de ecuaciones de 2º grado (20 min) Cada estudiante debe realizar los ejercicios propuestos en el <i>Taller S6</i> (Lehmann, 1986) y llenar la ficha de Zipgrade según los resultados obtenidos (Ver Anexo 7).</p> <p>3. Aplicación (25 min) El docente realiza la explicación y resolución del siguiente caso en conjunto con los estudiantes <i>Se lanza un objeto con un ángulo de inclinación de 30º con respecto a la horizontal.</i> <i>Determine el tiempo que tarda en llegar al suelo si $v_{0y} = 10 \frac{m}{s}$; $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$.</i> <i>Considere que la fórmula $y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$</i></p> <p>≡ GeoGebra Calculadora gráfica</p>		

Tarea próxima clase:
<i>El docente puede compartir los videos de las sesiones anteriores y material complementario para que el estudiante lo revise en casa.</i>
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Rúbrica de evaluación (Ver Anexo 12)

Fuente: Elaboración propia

Sesión 7 Refuerzo de Ecuaciones de primer y segundo grado

En esta sesión (Ver Tabla 9) se considera una pausa para la retroalimentación de los contenidos estudiados a través de gamificación, que servirá de base para el tratamiento de sistemas de ecuaciones.

Tabla 9. Ficha de la sesión N.º 7

SESIÓN N.º 7 REFUERZO DE ECUACIONES		TEMPORIZACIÓN
OBJETIVOS		CONTENIDOS
Reforzar conocimientos de Ecuaciones Resolución de ejercicios.		Ecuaciones de 2º Grado. Resolución de problemas.
ESPACIO/ AGRUPAMIENTO	RECURSOS	COMPETENCIAS
Laboratorio de computación.	PC + proyector Pizarra-marcadores. Geogebra Calculadora. FlipQuiz	CMCT CD CPAA CSC CCL
DESARROLLO		
<i>Gamificación y refuerzo (55 min)</i>		
Se desarrollará un cuestionario <i>FlipQuiz</i> que contempla el análisis de distintas fases estudiadas en las sesiones anteriores. Durante la actividad, el docente aclarará dudas al evidenciar errores cometidos por los estudiantes de ser el caso con la finalidad de reforzar contenidos.		
NOTA		
Para la temática de ecuaciones, se puede complementar la explicación a través del siguiente recurso de la <i>NCTM</i> o los que estime conveniente el docente.		
Tarea próxima clase:		
<i>Revisar el siguiente enlace Edpuzzle para sesión y sus respectivos retos: sesión 8 (reto 8), sesión 9 (reto 9) y sesión 10 (reto 10).</i>		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		
Rúbrica de Evaluación (Ver Anexo 13)		

Fuente: Elaboración propia

Sesiones 8, 9 y 10 Sistema de Ecuaciones lineales – Métodos algebraicos.

La Tabla 10 describe las actividades que se realizarán para el tratamiento de Sistemas de Ecuaciones contextualizadas a través de métodos de resolución algebraica, se considera el trabajo individual y colaborativo mediante un apartado de gamificación.

Tabla 10. Ficha de las sesiones N.º 8, 9 y 10

SESIONES N.º 8, 9 y 10 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES MÉTODOS ALGEBRAICOS		TEMPORIZACIÓN
		165'
OBJETIVOS		CONTENIDOS
Utilizar distintos métodos de resolución algebraica para resolver sistemas de ecuaciones contextualizados a la resolución de problemas.		Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Métodos algebraicos de resolución. Resolución de problemas.
ESPACIO/ AGRUPAMIENTO	RECURSOS	COMPETENCIAS
Laboratorio de computación. Trabajo individual Trabajo grupal 4 estudiantes.	PC + proyector Pizarra-marcadores Edpuzzle Edmodo Hojas perforadas	CMCT CPAA CSC CCL
DESARROLLO		
<p>Cada sesión considera 10 minutos iniciales para solventar dudas o inquietudes de los estudiantes con respecto al material revisado en casa. El docente realizará una breve explicación del método a utilizar en cada clase, como requisito previo al desarrollo de la programación. Durante la actividad se contará con la guía del docente en las dudas que puedan surgir y las actividades tanto individual como grupal, serán entregadas en hojas perforadas.</p>		
SESIÓN N.º 8 MÉTODO DE REDUCCIÓN		
<p>1. Trabajo individual (15 min) Resolver el siguiente ejercicio propuesto por Lehman (1986, p.99) a través del método de reducción, teniendo en cuenta las consideraciones necesarias expuestas en el material revisado. Una vez que se obtiene el valor de las incógnitas, realizar la comprobación y entregar en hojas perforadas. $3x-2y=2$; $2x+3y=5$ Reto: $3x+2y=0$; $2x+5y=11$</p>		
<p>2. Trabajo grupal (30 min) Se plantea a cada grupo, la resolución del siguiente problema propuesto por Lehman (1986, p.97) El costo total de 5 libros de texto y 4 plumas es de \$32; el costo total de otros 6 libros de texto iguales y 3 plumas es de \$33. Hallar el costo de cada artículo. Aplicar el método de reducción, realizar la comprobación en hojas perforadas.</p>		

SESIÓN N.º 9 MÉTODO DE IGUALACIÓN

3. Trabajo individual (15 min)

Resolver el siguiente ejercicio a través del método de igualación, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas en el material revisado.

Una vez que se obtiene el valor de las incógnitas, realizar la comprobación y entregar en hojas perforadas.

$$3x-2y=13; 2x+y=8$$

Reto: $4x+y=16; x+y=10$

4. Trabajo grupal (30 min)

Se plantea a cada grupo, la resolución del siguiente problema utilizando el método de igualación:

Hallar dos números tales que la suma de ambos es 9 y el doble del primero disminuido 13 es igual al segundo número. Al final se realizará un Kahoot en ambas actividades grupales.

SESIÓN N.º 10 MÉTODO DE SUSTITUCIÓN / MÉTODO CRAMER (55')

5. Taller grupal (45 min) Hojas perforadas

Resolución de sistemas de ecuaciones de los **problemas resueltos** en la sesión 8 y 9 a través del método de sustitución y método de *Cramer* considerando las indicaciones socializadas previamente. Corrobore resultados y obtenga conclusiones sobre la aplicación de cada método.

Tarea próxima clase:

*Revisar el siguiente enlace [Edpuzzle](#) y el reto de la próxima sesión.
Escribir inquietudes que pueden surgir durante la visualización del video.*

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Rúbrica de evaluación (Ver Anexo 14)

Fuente: Elaboración propia

Sesiones 11 y 12 Sistema de Ecuaciones lineales y TIC

Durante estas sesiones (Ver Tabla 11), se estudiará la resolución de sistemas de ecuaciones por método gráfico, se enfocará en el uso de herramientas digitales que permitan apoyar el aprendizaje a través del análisis de gráficas. Al final, los estudiantes deberán corroborar los resultados obtenidos utilizando métodos algebraicos.

Tabla 11. Ficha de las sesiones N.º 11 y 12

SESIONES N.º 11 y 12 SISTEMAS DE ECUACIONES Y TIC ANÁLISIS DE SOLUCIONES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		TEMPORIZACIÓN
OBJETIVOS	CONTENIDOS	110'
Resolver sistemas de ecuaciones contextualizados a la resolución de problemas apoyándose en el uso de herramientas tecnológicas para resolver sistemas de	Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Método gráfico de resolución. Resolución de Problemas	

ecuaciones corroborando resultados obtenidos con métodos algebraicos.		Interpretación de resultados.
ESPACIO/ AGRUPAMIENTO	RECURSOS	COMPETENCIAS
Laboratorio de computación. Trabajo grupal 4 estudiantes.	PC / proyector Pizarra-marcadores Kahoot Excel /Geogebra Celulares	CMCT CD CPAA CCL CSC
DESARROLLO		
SESIÓN N.º 11 Sistema de ecuaciones con TIC – Método gráfico y análisis de resultados.		
<p>1. Gamificación Kahoot (10 min) Se realiza un Kahoot individual en base al material revisado en casa se realiza un Kahoot con distintas gráficas que muestran sistemas de ecuaciones con una solución, infinitas soluciones y ninguna solución, para esta actividad se solicitará previamente a los estudiantes traer el celular a clase con la aplicación Kahoot y Geogebra ó Desmos. De acuerdo a los resultados obtenidos se solventan dudas o inquietudes antes del desarrollo de la sesión.</p> <p>2. Aplicación del método gráfico en una situación real. (Ms. Excel y Geogebra) (25 min) Se presenta al estudiantado el siguiente enunciado disponible en <i>Edmodo</i>: <i>Dos amigas, Sofía y Salomé, reciben cierta cantidad de dinero cada una, sumando en total 10 dólares. Si Salomé le entrega 1 dólar a Sofía, el monto de Sofía será el doble de Salomé. ¿Cuánto dinero recibe cada una?</i> Los estudiantes en grupo deberán plantear las ecuaciones necesarias para resolver este problema por método gráfico a través del uso de herramientas digitales. Posteriormente deben corroborar resultados con el método algebraico de su elección.</p> <p>3. Caso de estudio e interpretación de resultados. (20 min) El grupo deberá plantear un nuevo caso de estudio a través de una investigación en internet relacionando el tema con otras disciplinas y en base al nuevo caso deberá preparar una exposición para la siguiente clase, utilizando el método gráfico y corroborando resultados con los distintos métodos de resolución algebraica, socializando al final sus conclusiones.</p>		
SESIÓN N.º 12 Socialización del caso de estudio (método gráfico y analítico).		
<p>4. A través de una presentación grupal, los estudiantes deberán socializar el caso de estudio a sus compañeros de aula, realizar la interpretación de resultados y obtener conclusiones (corroborando la respuesta con distintos métodos de resolución algebraica). (55 min)</p>		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		
<p>Rúbrica de evaluación Kahoot y sistemas de ecuaciones con TIC. (Ver Anexo 15) Lista de control para evaluar la socialización del caso de estudio (Ver Anexo 16)</p>		

Fuente: Elaboración propia

Sesión 13 Evaluación final

Al término de la unidad didáctica, se aplicará una evaluación final con el fin de determinar el nivel de conocimientos y competencias adquiridas a lo largo de las sesiones de aprendizaje programadas, su duración será de 55 minutos y las calificaciones serán publicadas por la plataforma educativa Edmodo. El instrumento de evaluación se encuentra disponible en el Anexo 3.

Sesión 14 Refuerzo y Autoevaluación

La sesión contempla una fase inicial para realizar la corrección de la evaluación final y refuerzo de los temas que evidencian dificultad (40 min). El tiempo restante se destina para la autoevaluación (15 min).

3.7. Recursos

Tomando en cuenta que la propuesta se basa en el modelo FC, se ha considerado el uso de algunas herramientas sugeridas por Aula Planeta (2015) para invertir el aula, sumado a otros recursos necesarios para desarrollar las actividades. A continuación, la Tabla 12 detalla los recursos y una breve explicación de la funcionalidad de dichas herramientas.

Tabla 12. Recursos a utilizar en la propuesta de intervención

TIPO DE RECURSOS
RECURSOS HUMANOS
Docente Estudiantes 2° ESO
RECURSOS ESPACIALES
Aula de informática
INSTRUMENTOS Y MATERIALES
Pizarra. Tableros. Marcadores. Juego geométrico. Hojas perforadas. Material didáctico: Cartillas y ánfora de bolitas. Estructura para grabaciones (Ver Anexo 17)
RECURSOS TIC
Proyector, parlantes. Computador/ Tablet. Calculadora. Computadoras del aula de informática.

Internet.	
Recursos multimedia.	
Herramientas Digitales:	
Powtoon	Presentaciones.
Edpuzzle	Ideal para actividades <i>FC</i> como evaluación.
Edmodo	Plataforma educativa para aprendizaje colaborativo.
Camtasia>Showme	Edición y unión de videos
aTube Catcher	Descarga de videos de youtube.
GoogleForm	Cuestionarios interactivos, documentos.
FlipQuiz	Gamificación/Evaluación.
Zipgrade	Evaluación.
Kahoot	Gamificación/Evaluación.
Geogebra/ Desmos	Recursos digitales para trabajar contenidos matemáticos.
Recursos en línea	https://illuminations.nctm.org/

Fuente: Elaboración Propia

3.8. Evaluación y calificación

Según el momento de aplicación (Santillana, 2009), se establece tres tipos de evaluación detalladas en la Tabla 13 junto a la sesión y su cuantificación.

Tabla 13. Evaluación

EVALUACIÓN	SESIÓN	CUANTIFICACIÓN
Evaluación Inicial o diagnóstica	S1	0%
Evaluación Formativa	S1- S12	80%
Evaluación Final	S13	20%
	TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

En primera instancia se considera una evaluación inicial cualitativa cuya finalidad es obtener información indispensable del estudiantado en cuanto a conocimientos, procedimientos y aptitudes necesarias para desarrollar las actividades programadas antes del proceso de enseñanza-aprendizaje (Santillana, 2009). En la propuesta, la evaluación inicial considera un cuestionario de 10 preguntas que contempla la identificación de variables en una oración, traducción del lenguaje natural al algebraico, estructura de un término algebraico, polinomios, términos semejantes, valor numérico y operaciones algebraicas, conocimientos base para el desarrollo de ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado.

Santiago y Bergmann (2018) consideran que, en la aplicación de modelos activos, la evaluación formativa juega un papel importante para mejorar el aprendizaje. Por tal motivo, la propuesta contempla dentro de sus actividades apartados de

retroalimentación, donde el docente da tratamiento a las dudas que pueden surgir durante el proceso tanto en el espacio individual como grupal mediante explicaciones iniciales, gamificación (*FlipQuiz*, *Kahoot*) o guía personalizada permitiendo, según el caso, realizar reajustes necesarios para poder llevar a cabo la enseñanza- aprendizaje de la temática. Los apartados de retroalimentación formativa en el espacio individual se realizan a través de la plataforma *Edpuzzle* donde se establecen preguntas de carácter formativo según las recomendaciones de los autores (Ver Anexo 18).

Durante el proceso de enseñanza, para evaluar las distintas actividades dentro y fuera del aula se contempla según el caso, la utilización rúbricas, cuestionarios, test, lista de cotejo, etc.

Por último, una vez finalizado el proceso de enseñanza-aprendizaje se aplica una evaluación final para determinar el grado de adquisición de conocimientos del estudiantado en base a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje establecidos para Ecuaciones y Sistemas de ecuaciones de 2º ESO, a través de un cuestionario de 8 preguntas disponible en el Anexo 3.

Técnicas e instrumentos de Evaluación

La propuesta considera como base para cada una de las evaluaciones, el criterio especificado en el Real Decreto 1105/2014 relacionado a contenidos de Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones de 2º ESO y los estándares de aprendizaje evaluables:

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 y segundo grado, y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, las resuelve e interpreta el resultado obtenido (p. 243).

En la evaluación diagnóstica disponible en el Anexo 2, se utilizará una plantilla de *ZipGrade* para optimización de tiempo, siendo necesario que el docente previamente cree una cuenta personal en <https://www.zipgrade.com/> o desde su aplicación móvil.

La propuesta considera el uso de *FlipQuiz*, *Kahoot*, *Edpuzzle* y pruebas *Edmodo* para actividades de gamificación y retroalimentación formativa (Ver Anexo 17), así como talleres individuales, trabajos grupales de aula y exposiciones que serán evaluadas por medio de rúbricas o listas de cotejo. A continuación, la Tabla 14 detalla los

instrumentos de evaluación utilizados para las actividades de la propuesta y su calificación respectiva.

Tabla 14. Tipos de Evaluación para las actividades y sus ponderaciones.

EVALUACIÓN SUMATIVA

ACTIVIDADES	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
S1 Evaluación Diagnóstica	Cuestionario cualitativo de 10 preguntas

EVALUACIÓN FORMATIVA

ACTIVIDADES	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
S1 Gamificación (FlipQuiz)	ZipGrade / Lista de cotejo	10
S2 Retroalimentación	Kahoot Challenge S2	
S3 Gamificación y Exposición.	Rúbrica de Evaluación	10
S4 Ecuaciones y Tic (Taller grupal)	Rúbrica de Evaluación	10
S4 Retroalimentación	Test Edmodo	
S5 Resolución de Problemas	Rúbrica de Evaluación	10
S6 Resolución de ecuaciones Grado 2.	Rúbrica de Evaluación	10
S7 Gamificación FlipQuiz.	Rúbrica de Evaluación	10
S8- Refuerzo – Retroalimentación	Rúbrica de Evaluación	10
S10 Taller individual, gamificación de métodos algebraicos y resolución de problemas.	Rúbrica de Evaluación	10
S11 Gamificación Retroalimentación.	Kahoot.	10
Aplicación del método gráfico en una situación cotidiana con TIC.	Rúbrica de Evaluación	10
S12 Análisis de casos	Lista de cotejo	10
S14 Refuerzo	FlipQuiz	
SUB TOTAL		8/8 puntos

EVALUACIÓN FINAL

ACTIVIDADES	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
S13 Evaluación final	Cuestionario	10
SUB TOTAL		2/2 puntos.
TOTAL		10

Fuente: Elaboración propia

3.9. Evaluación de la propuesta

Para valorar el proceso de aprendizaje, la propuesta contempla realizar una evaluación final para determinar el nivel de acogida del modelo y mejorar la práctica de la metodología activa. La autoevaluación se realizará al final de la unidad con una

duración de 15 minutos a través de un cuestionario de satisfacción disponible en formato digital [GoogleForm](#) o físico (Anexo 4), el cual permitirá al docente conocer el punto de vista del estudiantado en el tratamiento de los temas de la Unidad Didáctica utilizando FC y reflexionar sobre los logros alcanzados en distintos aspectos no solo académicos sino desde un enfoque motivacional, esfuerzo, cooperación, buen clima de trabajo, etc., información importante a la hora de realizar ajustes necesarios para seguir perfeccionando su práctica en el aula vinculada, en este caso, a la aplicación de modelos activos.

En cuanto al análisis de factores internos y externos, la Figura 3 especifica las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (DAFO) de la presente propuesta didáctica, con la finalidad de buscar estrategias que permitan solventar dificultades.



Figura 3. Matriz DAFO de la propuesta didáctica. (Elaboración propia)

El acceso por parte del estudiantado a los recursos presentados en cada una de las actividades es fundamental para lograr los objetivos deseados, considerando que la propuesta didáctica está basada en FC y sugiere la utilización de medios tecnológicos para su desarrollo.

4. CONCLUSIONES

Realizada la propuesta de intervención didáctica para el tratamiento de ecuaciones y sistemas de ecuaciones con FC se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El invertir la clase implica cambiar los roles del estudiante y el docente, generando un espacio de debate activo, bidireccional y colaborativo donde la interacción juega un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir las barreras docente-estudiante pasan a ser sustituidas por un ambiente de confianza, donde el estudiante expresa inquietudes en base al tema de estudio y se recibe la guía del profesor para construir el conocimiento.

La optimización del tiempo es un factor importante en la aplicación de modelos activos en el aula, en el caso de FC, el espacio individual se destina al tratamiento de conceptos esenciales para el desarrollo de actividades y el espacio grupal para solventar dudas de los estudiantes, desarrollar actividades y aplicar conocimientos con guía del docente, así como atender a la diversidad del aula respetando los distintos tipos de aprendizaje del alumnado. De esa manera se fomenta un ambiente de aula más lúdico y participativo que da paso a la gamificación y otras actividades importantes que requieren la aplicación del conocimiento a la vez que destina tiempo para la retroalimentación.

En cuanto al recursos digitales, se presenta la oportunidad de ampliar el conocimiento en el manejo de una variedad de herramientas destinadas a la educación que, dependiendo de su funcionalidad, permiten evolucionar, optimizar y facilitar la práctica diaria del profesor.

La aplicación de FC en la asignatura de matemática es una oportunidad innovadora para comprender a través de presentaciones lúdicas y actividades, ecuaciones y sistemas de ecuaciones desde un punto de vista reflexivo.

Para finalizar, los modelos activos aplicados al aula de matemática permiten cambiar paradigmas de aprendizaje, fomentan un ambiente de aula lúdico y participativo, donde el diseño del material y actividades permiten contextualizar el tema de estudio y generar un aprendizaje activo.

5. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

La propuesta se basa en FC como modelo activo que establece un cambio en la forma de llevar a cabo la educación. Sin embargo, al ser una propuesta más no una implementación, se desconoce el impacto real que pueda tener al momento de aplicarla en el salón de clase.

La propuesta considera la temporización de actividades con ausencia de factores que pueden afectar al desarrollo de la programación lo que supone un reto. Además, indirectamente se limita a un determinado grupo de estudiantes o centro educativo con disponibilidad de acceso a los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades propuestas, sea en el espacio grupal o individual. En el caso de centros educativos que tengan recursos insuficientes o estudiantado cuya condición social no le permita acceder a los contenidos compartidos por el docente, será difícil implementar la programación diseñada y llegar a los objetivos deseados teniendo en cuenta que la visualización previa del material es indispensable para el desarrollo de los temas en el aula. En cuanto a los videos, los temas se presentan de forma general y las actividades consideran el uso de distintos recursos tecnológicos cuya funcionalidad debe ser de conocimiento del docente, caso contrario, puede encontrarse con inconvenientes al implementar el modelo y realizar las actividades en el aula de clase.

Con respecto a la atención a la diversidad, aunque la propuesta considera la ayuda personalizada al estudiantado en el espacio grupal, el material presentado no es específico para casos que presentan necesidades educativas especiales, por lo tanto, es importante que el docente adapte material adicional de ser el caso, según el tipo de necesidad del alumnado.

Para finalizar, la propuesta se presenta como un trabajo flexible, cuya programación puede estar sujeta a cambios si el docente lo cree oportuno, también es importante considerar que toda innovación en el ámbito educativo presenta inconvenientes. Sin embargo, a pesar de lo expuesto al inicio de este apartado, el diseño e implementación de propuestas basadas en modelos activos como FC cada vez toma fuerza en una sociedad vinculada al uso de la tecnología, situación que las instancias gubernamentales a futuro considerarán para que se cuente con los recursos necesarios de tal manera que se atienda a las necesidades del siglo XXI eliminando limitaciones.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador 2008. Recuperado de https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf
- Aula planeta. (2015). *40 herramientas para aplicar la metodología flipped classroom en el aula*. Recuperado el 15 de abril de 2019, de <http://www.aulaplaneta.com/2015/05/12/recursos-tic/40-herramientas-para-aplicar-la-metodologia-flipped-classroom-en-el-aula-infografia/>
- Burgell, F., y Ochoviet, C. (2015). Significados del signo de igual y aspectos de su enseñanza. Un estudio realizado con estudiantes de primer año de enseñanza secundaria y sus profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 33, 2-4. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2015v33n3/edlc_a2015v33n3p77.pdf
- Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3, de 3 de enero de 2015.
- Decreto 48/2015 de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial de la comunidad de Madrid, 118, de 20 de mayo de 2015.
- Escudero, J. (1999). *Resolución de problemas matemáticos*. Salamanca: Centro de profesores y recursos. Recuperado de <http://platea.pntic.mec.es/jescuder/BLOG-1/Resolucion%20de%20problemas%20matematicos.pdf>
- Fernández, R. (2003). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. *Organización y gestión educativa. Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación*, 11(1), 4-7. Recuperado de <http://www.enpcac.edu.mx/cruzjorge/especialidad/lecturas/CompetenciaProfesionales.pdf>

- Flipped Learning Network. (2014). *The Four Pillars of F-L-I-P™* Recuperado de https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf
- Ferreiro, R. (2007). Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactante de los últimos años : El aprendizaje cooperativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(2), 3–7.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la Autonomía Saberes necesarios para la práctica educativa*. (Primera ed.). México: Siglo XXI editores. Recuperado de http://www.habilidadesparaadolescentes.com/archivos/1997_Pedagogia_de_la_autonomia_Freire.pdf
- García, J. A. (2003). La Didáctica de las Matemáticas: Una visión general. *Gobierno de Canarias*. Recuperado de <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm#biblio>
- Gil, N., Lorenzo, J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de Educación Matemática* (2), 15-32. Recuperado de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/2/Union_002_004.pdf
- Grupo Azarquiel (1993). Ideas y actividades para enseñar álgebra. Madrid: Síntesis.
- González, I. (1994). Socialización del adolescente. En A. Aguirre, *Psicología de la adolescencia* (pp. 215-242)_Barcelona
- Ibañez, N. (2001). El contexto interaccional en el aula: Una nueva dimensión evaluativa. *Estudios Pedagógicos* (27), 43-53 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173513844003>
- Lehmann, Ch. (1986). *Álgebra*. (p.106). Mexico: Limusa.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2011). Ministerio de Educación de Ecuador Registro Oficial, 417, de 31 de marzo de 2011.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de *Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para *la mejora de la calidad educativa*.
Boletín Oficial del Estado, 295, 10 de diciembre de 2013.

Marco, S. B. (2010). *Competencias básicas: Hacia un nuevo paradigma educativo*.

Recuperado de:

<https://bv.unir.net:2056/lib/univunirsp/detail.action?docID=4499200> Madrid:
Narcea.

Ministerio de Educación de Ecuador. (2014). Regulaciones para el uso de teléfonos celulares en las instituciones educativas. Acuerdo Ministerial N.º 70-14.

Recuperado de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/acuerdo_ministerial_070-14.pdf

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, *por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 25, de 29 de enero de 2015.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015). *Enseñar con tecnología. Teaching in focus*. Recuperado de

<http://www.oecd.org/education/school/Teaching-in-Focus-brief-12-Spanish.pdf>

Palomar, J. L. (2017). *Experiencias Flipped [26]: Álgebra con Flipped Classroom*.

Recuperado de Proyecto Flipped Classroom:
<https://www.theflippedclassroom.es/experiencias-flipped-26-algebra-con-flipped-classroom-jose-luis-palomar/>

Riveros, V., Mendoza, M., y Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. *Quórum Académico*, 8 (1), 111-130

Santiago, R., y Bergmann, J. (2018). *Aprender al Revés: Flipped Learning 3.0 y metodologías activas en el aula* [ibooks 4.12]. Barcelona: Espasa Libros.

Santiago, R., Díez, A., y Andía, L. A. (2017). *Flipped classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje* [Adobe Digital Editions]. Barcelona: Editorial UOC. Recuperado de <https://bv.unir.net:2056>

Santillana (2009). Curso para Docentes Evaluación. Ecuador

Segura de Herrero, S. (2004). Sistemas de Ecuaciones lineales: una secuencia didáctica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME.*, 7(1), 49-78 Recuperado de

Tourón, J., Santiago, R., y Díez, A. (2014). *The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Grupo Oceano ISBN 9788449450976

7. ANEXOS

ANEXO N.º 1

ASPECTO LEGISLATIVO

En España, la Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) publicada en el año 2013 y vigente en la actualidad, considera importante el desarrollo de habilidades tecnológicas en los estudiantes para adquirir conocimientos a través del uso responsable de las TIC. Con respecto a principios pedagógicos, el Art.26 considera que las propuestas pedagógicas deben considerar la atención a la diversidad, aplicando métodos que respeten los distintos ritmos de aprendizaje del alumnado, promoviendo el trabajo autónomo y cooperativo.

En cuanto a centros públicos el Art. 111. Tecnologías de la Información y la Comunicación establece que el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte facilitará el acceso a plataformas digitales y tecnológicas a la comunidad educativa, para la incorporación de recursos didácticos. Con respecto a los recursos económicos en el Art. 157. Lit. f y g respectivamente menciona que las Administraciones educativas deben promover programas de refuerzo de aprendizaje de las TIC, así como brindar apoyo al personal docente.

Si consideramos la legislación de otros países como Ecuador, la Constitución de la República (Art.347 Lit.8) y la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011), Art. 2 y 5, establece la incorporación de las TIC en la actividad educativa como parte fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Atendiendo a este principio y conscientes de la falta de conocimiento sobre el buen uso de recursos tecnológicos, se ha tratado de regular el uso de las TIC en el proceso educativo a través del Acuerdo n.º 70-14 del Ministerio de Educación de Ecuador (2014), estableciendo una serie de normas que permitan utilizar los recursos de forma responsable.

ANEXO N.º 2
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA



MATEMÁTICAS 2º ESO
Nombre del centro
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

1. DATOS INFORMATIVOS

APELLIDOS Y NOMBRES	AÑO /PARALELO	FECHA	CALIFICACIÓN
DOCENTE		ASIGNATURA	
		MATEMÁTICAS	

2. OBJETIVO

Determinar conocimientos del estudiante en *Generalidades del Álgebra* en base a criterios de evaluación y estándares de aprendizaje establecidos.

3. INSTRUCCIONES

Lea detenidamente las preguntas y utilice la plantilla de ZipGrade para marcar la respuesta correcta ingresando su nombre y rellenando en cada pregunta el círculo según corresponda.

Durante la evaluación no es permitido la comunicación entre estudiantes.

4. PLANTILLA ZIPGRADE

Name			
Date		Period	

A B C D E	A B C D E
1 ○ ○ ○ ○ ○	11 ○ ○ ○ ○ ○
2 ○ ○ ○ ○ ○	12 ○ ○ ○ ○ ○
3 ○ ○ ○ ○ ○	13 ○ ○ ○ ○ ○
4 ○ ○ ○ ○ ○	14 ○ ○ ○ ○ ○
5 ○ ○ ○ ○ ○	15 ○ ○ ○ ○ ○
6 ○ ○ ○ ○ ○	16 ○ ○ ○ ○ ○
7 ○ ○ ○ ○ ○	17 ○ ○ ○ ○ ○
8 ○ ○ ○ ○ ○	18 ○ ○ ○ ○ ○
9 ○ ○ ○ ○ ○	19 ○ ○ ○ ○ ○
10 ○ ○ ○ ○ ○	20 ○ ○ ○ ○ ○

Test Version: A ○ B ○ C ○ D ○

Get this form and more at: ZipGrade.com

Copyright 2015, ZipGrade LLC.
This work is published under
Creative Commons Attribution-
NonCommercial 3.0 license.

5. CUESTIONARIO

Lea detenidamente, razone y escoja la respuesta correcta en la plantilla **ZIPGRADE**.

1	Identifique que variable o variables no se conocen en la siguiente expresión: “La edad del abuelo es medio siglo más que la edad de María disminuido 1”	<ul style="list-style-type: none"> a. Medio siglo. b. Solo la edad del abuelo. c. Solo la edad de María. d. Edad del abuelo y medio siglo. e. La edad del abuelo y de María.
2	El triple de un número disminuido 4	<ul style="list-style-type: none"> a. $x - 4$ b. $x/3 - 4$ c. $3x - 4$ d. $x^3 - 4$ e. $3 - 4x$
3	Coeficiente y parte literal del segundo término de la expresión: “El doble de la edad de Nathaly (y) sumada el quíntuplo de la edad de su hermano (x) disminuido uno” ($2y + 5x - 1$)	<ul style="list-style-type: none"> a. Coeficiente 2, parte literal y b. Coeficiente 5, parte literal x c. Coeficiente x, parte literal 5 d. No tiene parte literal e. Coeficiente y, parte literal 2
4	Término independiente en la expresión: $-5 + 4x + 5y - z - 1$	<ul style="list-style-type: none"> a. -5 b. -1 c. -5y d. -z e. A y B son correctas.
5	$8x^4 - 5x^3 - 3x^2 + 7x - 9$	<ul style="list-style-type: none"> a. Monomio. b. Binomio. c. Polinomio de 5 términos. d. Trinomio. e. Polinomio de 4 términos.
6	En la siguiente expresión $7z + 8x + 3y - 5x + 1$, ¿Qué términos son semejantes?	<ul style="list-style-type: none"> a. $7z ; -5x$ b. $8x ; 3y$ c. $7z ; 8x$ d. $8x - 5x$ e. No hay términos semejantes.
7	Grado del polinomio $+ x^5 - 2x^4 - x^3 + 2x^2 + 6x - 8$	<ul style="list-style-type: none"> a. Grado 2 b. Grado 3 c. Grado 4 d. Grado 1 e. Grado 5
8	Calcule el valor numérico de: $\frac{x}{y} + 3z$ Donde: $x = 1 ; y = -2 ; z = 3$	<ul style="list-style-type: none"> a. $5/2$ b. $7/2$ c. $17/2$ d. 2 e. 4
9	Realice la siguiente operación algebraica: $\frac{9x + 6}{3} + 2(-4x - 2)$	<ul style="list-style-type: none"> a. $-5x - 2$ b. $-7x - 4$ c. $-7x - 2$ d. $(x + 2)/3$ e. $(x + 4)/3$
10	Realice la siguiente operación: $\frac{4x^5 + 8x^4 - 6x^3}{2x^2}$	<ul style="list-style-type: none"> a. $2x^7 + 4x^6 - 3x^5$ b. $2x^3 + 4x^2 - 3x$ c. $4x^5 + 8x^4 - 6x^3$ d. $4x^3 + 8x^2 - 6x$ e. $2x^5 + 4x^4 - 3x^3$

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N.º 3
EVALUACIÓN FINAL



MATEMÁTICAS 2º ESO
Nombre del centro
EVALUACIÓN FINAL

1. DATOS INFORMATIVOS

COD_EST	NOMBRES Y APELLIDOS	FECHA	CALIFICACIÓN
COD-E1			
DOCENTE		PARALELO	

2. OBJETIVO

Determinar el nivel de conocimiento del estudiante en base a criterios de evaluación y estándares de aprendizaje establecidos.

3. INSTRUCCIONES

Durante la evaluación no es permitido la comunicación entre estudiantes.

4. CUANTIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

LITERALES	VALOR C/UNO	SUB TOTAL
1,2,3,4,5, 6	1.00	6.00
7, 8	2.00	4.00
TOTAL		10.00

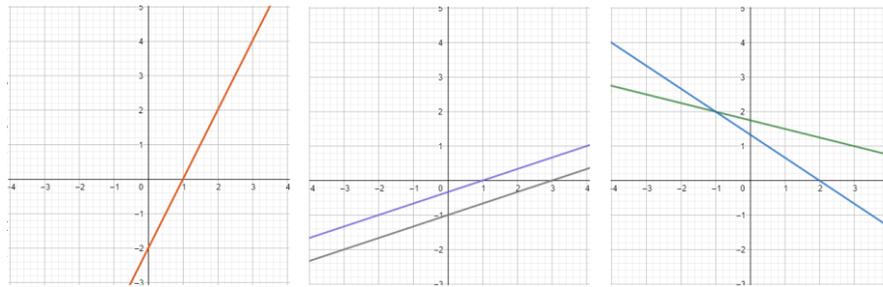
5. CUESTIONARIO

1) ¿Qué es una ecuación? Indique un ejemplo

2) ¿Cuándo una ecuación lineal no tiene solución?

3) ¿Cuándo una ecuación lineal tiene infinitas soluciones?

- 4) ¿Qué es un sistema de ecuaciones? Mencione cuatro métodos algebraicos utilizados para la resolución de sistemas e indique brevemente sus diferencias.
- 5) Dadas las siguientes gráficas, analice la naturaleza de la solución de los sistemas dados e identifique a qué tipo de sistema corresponde (sin solución, soluciones infinitas, única solución).



6) Resuelva la siguiente ecuación y compruebe el resultado: $x^2 - 5x + 4 = 0$

- 7) Resuelva el siguiente problema y compruebe el resultado:

Si al triple de la edad de María se añaden dos años, el resultado es igual al doble de su edad restado uno. ¿Cuál es la edad de María?

- 8) Resuelva el siguiente problema utilizando el método de resolución a su elección y realice la corroboración, análisis e interpretación de resultados:

Hallar los dos números tales que la suma de ambos es 12 y el triple del primer número disminuido 4 equivale al segundo número.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N.º 4
AUTOEVALUACIÓN



MATEMÁTICAS 2º ESO
Nombre del Centro
AUTOEVALUACIÓN

<p>1. ¿Has revisado el material proporcionado por el docente antes de la sesión de clase?</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>2. ¿Has realizado las actividades propuestas al finalizar los videos?</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> A veces</p>
<p>3. ¿Crees que los videos te han ayudado a entender el tema y desarrollar las actividades en el aula?</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>4. ¿Cómo calificarías tu esfuerzo en el desarrollo de cada una de las sesiones?</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>5. ¿Cómo calificas la gamificación (Kahoot, FlipQuiz) en el aula?</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>6. Indica el grado de motivación durante el desarrollo de actividades</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>7. ¿Qué actividades te han parecido más interesantes?</p> <p>_____</p>
<p>8. ¿Cuál o cuáles fueron las actividades que presentaron mayor dificultad y por qué?</p> <p>_____</p>
<p>9. En los trabajos grupales, todos los compañeros de grupo aportaron para sacar adelante las actividades.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>10. ¿Crees que el aprendizaje de ecuaciones y sistemas de ecuaciones ha sido significativo?</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>11. ¿Crees que la ayuda del profesor durante el desarrollo de las distintas actividades ha sido oportuna y personalizada?</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>12. ¿La interacción en el aula ha sido bidireccional?</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>13. ¿Cuáles serían las sugerencias que puedes dar al docente para mejorar la enseñanza en el aula?</p> <p>_____</p>
<p>14. ¿Cómo calificarías al modelo activo aplicado en el tratamiento de la temática de Ecuaciones y sistemas de Ecuaciones?</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>
<p>15. Nombre (opcional)</p>

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N.º 5
TALLER GRUPAL S4



MATEMÁTICAS 2º ESO
ECUACIONES - MÉTODO GRÁFICO
TALLER GRUPAL S4

DATOS INFORMATIVOS

COD_EST	INTEGRANTES DE GRUPO	COD_GRUPO	CALIFICACIÓN
COD-E1		COD-G_	
COD-E2		FECHA	
COD-E3			
COD-E4		PARALELO	

OBJETIVOS A ALCANZAR

- Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita utilizando herramientas digitales.
- Analizar la solución de una ecuación desde distintas representaciones semióticas.

ENFOQUE N.º 1 Registro Tabular

Realice la traducción de lenguaje natural – algebraico de la situación expuesta, después realice el registro tabular de cada uno de los miembros de la ecuación y complete las siguientes tablas:

<i>1er Miembro</i>	<i>2do Miembro</i>																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;"><i>x</i></td><td style="padding: 2px;"><i>y</i></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td><td style="padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">1</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">7</td></tr> </table>	<i>x</i>	<i>y</i>	-1		0		1	1	2		3	7	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;"><i>x</i></td><td style="padding: 2px;"><i>y</i></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td><td style="padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">1</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">5</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;"></td></tr> </table>	<i>x</i>	<i>y</i>	-1		0	1	1		2	5	3	
<i>x</i>	<i>y</i>																								
-1																									
0																									
1	1																								
2																									
3	7																								
<i>x</i>	<i>y</i>																								
-1																									
0	1																								
1																									
2	5																								
3																									

Identifique en que valores de x coincide el valor de y en ambas tablas. $x =$

ENFOQUE N.º 2 Registro Gráfico N.º 1

Utilice *Desmos* para realizar las gráficas correspondientes de cada miembro de la ecuación, después capture de pantalla del área de trabajo e ingrésela (*AQUÍ*)

Analice las gráficas y especifique donde está el punto de intersección: **Int**

Obtenga el valor de la componente x del punto, según el análisis realizado **x**

ENFOQUE N.º 3 Registro Gráfico N.º 2

Realice la transposición de términos al primer miembro de la ecuación hasta obtener una expresión similar a $ax + b = 0$, misma que será expresada como $y = ax + b$ y digítela aquí.

$$y = \text{$$

Realice la gráfica en **DESMOS** (Ingrese la captura de pantalla (**AQUÍ**))

Analice las gráficas y especifique donde está el punto de corte con el eje **x** (cuando la componente **y** es cero):

$$x = \text{$$

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Analice cada uno de los enfoques y escriba sus conclusiones (**AQUÍ**)

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N.º 6

TALLER GRUPAL S5



MATEMÁTICAS 2º ESO RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ECUACIONES LINEALES TALLER GRUPAL S5

DATOS INFORMATIVOS

COD_EST	INTEGRANTES DE GRUPO	COD_GRUPO	CALIFICACIÓN
COD-E1		COD-G_	
COD-E2		FECHA	
COD-E3			
COD-E4		PARALELO	

OBJETIVOS A ALCANZAR

Analizar y resolver situaciones contextualizadas de ecuaciones de primer grado con una incógnita utilizando distintos métodos de resolución.

1. Escoja dos de los siguientes enunciados

- Si triplico el dinero que tengo guardado de mis ahorros en el banco y retiro 30 dólares, mi saldo será 90. ¿Cuál es la cantidad de dinero que tengo?
- “En un taller fueron reparados 40 vehículos, entre coches y motos. El número total de ruedas de los vehículos reparados fue de 100. ¿Cuántos coches y cuántas motos se repararon?” (Escudero, 1999, p.41).
- Tres hermanos, Martín, Matías y Ariel acumulan un total de 81 puntos en un juego en línea. Si Matías tiene la mitad de puntos que Martín y Ariel es tiene veces más puntos que Matías. ¿Cuántos puntos tiene cada uno?

2. Análisis y traducción de lenguaje natural a algebraico.

Analice las situaciones y plantee la ecuación correspondiente de cada uno de los enunciados escogidos. Escriba las ecuaciones **AQUÍ**:

Ec 1. _____ Ec 2. _____

3. Obtenga el valor de las incógnitas de cada situación

Resuelva las distintas ecuaciones por ambos métodos de resolución (gráfico / algebraico) y corrobore resultados. *(Adjunte una hoja perforada con los procedimientos realizados y las capturas a Edmodo)*

4. Análisis y conclusiones

En base al trabajo realizado, realice un análisis de resultados y escriba sus conclusiones

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N.º 7

TALLER INDIVIDUAL S6



MATEMÁTICAS 2º ESO
ECUACIONES 2º GRADO
TALLER INDIVIDUAL S6

OBJETIVOS

Resolver ecuaciones de 2º Grado

Aplicar la resolución de ecuaciones de segundo grado a contextos reales.

INSTRUCCIONES

Hallar las raíces de las ecuaciones propuestas.

En la plantilla Zipgrade, llene sus datos y escoja la respuesta correcta de acuerdo a la resolución realizada.

PLANTILLA DE RESPUESTAS

Name				
Date		Period		

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>								
2	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>								
3	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>								
4	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>								
5	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>								
6	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>								
7	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>								
8	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>								
9	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>								
10	<input type="radio"/>	20	<input type="radio"/>								

Test Version: A B C D

Get this form and more at: ZipGrade.com

Copyright 2015 ZipGrade LLC. This work is available under Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 license.



TALLER INDIVIDUAL S6

DATOS INFORMATIVOS

NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE	AÑO / PARALELO	CALIFICACIÓN

CUESTIONARIO

N.º	ECUACIÓN	RESOLUCIÓN
1	Hallar las raíces de la ecuación: $x^2 - 3x + 2 = 0$ a. $x_1 = -2$ $x_2 = +1$ b. $x_1 = +2$ $x_2 = -1$ c. $x_1 = +2$ $x_2 = +1$ d. $x_1 = -2$ $x_2 = -1$ e. $x_1 = +2$ $x_2 = -2$	
2	Hallar las raíces de la ecuación: $6z^2 + z - 2 = 0$ a. $x_1 = -0.5$ $x_2 = +0.66$ b. $x_1 = +0.5$ $x_2 = -0.66$ c. $x_1 = +0.5$ $x_2 = +0.5$ d. $x_1 = -0.66$ $x_2 = -0.5$ e. $x_1 = -0.66$ $x_2 = +0.5$	
3	Hallar las raíces de la ecuación: $\frac{x-1}{x+3} + \frac{x-2}{x+1} = 1$ a. $x_1 = -5$ $x_2 = -1$ b. $x_1 = -3$ $x_2 = +2$ c. $x_1 = +5$ $x_2 = -2$ d. $x_1 = -5$ $x_2 = +2$ e. $x_1 = +3$ $x_2 = +5$	
4	El área de un terreno rectangular es 24, si el Lado 2 tiene 2 unidades menos que el Lado 1. Hallar sus dimensiones.  a. $L_1 = -4$ $L_2 = -6$ b. $L_1 = -6$ $L_2 = +4$ c. $L_1 = +6$ $L_2 = -4$ d. $L_1 = +6$ $L_2 = +4$ e. $L_1 = -4$ $L_2 = +6$	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N.º 8

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

SESIÓN N.º 1



MATEMÁTICAS 2º ESO PRUEBA DE DIAGNÓSTICO LISTA DE CONTROL

INDICADORES	COD-E1		COD-E2		COD-E3		COD-E4	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Identificación de variables (incógnita) en un enunciado.								
Traducción de lenguaje natural a algebraico.								
Composición de un término algebraico y grado de un polinomio.								
Identificación de dependencia / independencia.								
Identificación de polinomios.								
Términos semejantes.								
Valor numérico.								
Operaciones aritméticas.								
Operaciones con expresiones algebraicas.								
Trabajo colaborativo								
TOTAL								
CUANTIFICACIÓN: Cada indicador tiene una valoración de 1 punto.								

Fuente: Elaboración propia

Reestructurado del Modelo de Evaluación (Santillana, 2009, p.33)

ANEXO N.º 9

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN RÚBRICA DE EVALUACIÓN SESIONES N.º 2 y 3

INDICADORES	NIVEL DE LOGRO				%
	NIVEL 1 (2.5)	NIVEL 2 (5)	NIVEL 3 (7.5)	NIVEL 4 (10)	
Revisa material entregado por el docente y realiza las actividades solicitadas.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza menos del 50% de las actividades.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza la mitad de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material y realiza la mayor parte de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material proporcionado y realiza el 100% de las actividades solicitadas.	10
Traduce el lenguaje natural para plantear expresiones algebraicas de primer grado, simbolizando correctamente variables.	El estudiante presenta dificultades en la traducción del lenguaje natural al algebraico, no reconoce variables y evidencia falta de comprensión lectora.	Traduce del lenguaje natural al algebraico presentando cierta dificultad al reconocer las variables, situación que también se evidencia al plantear situaciones en sentido inverso.	Traduce del lenguaje natural al algebraico sin dificultad reconociendo las variables. Sin embargo, presenta en ocasiones cierta dificultad al realizar la traducción en sentido inverso.	Reconoce variables de forma adecuada y traduce correctamente enunciados de lenguaje natural al algebraico y viceversa.	10
Define que es una ecuación de primer grado y su estructura. Contextualiza el sentido de la ecuación.	Presenta dificultad en definir una ecuación y su estructura, tiene problemas al contextualizar el signo igual.	Define una ecuación y sus partes, sin embargo, contextualiza el signo igual como un operador sin ver su funcionalidad bidireccional.	El estudiante define una ecuación como una equivalencia, distingue su estructura, pero en ocasiones contextualiza parcialmente el signo igual.	Define correctamente la ecuación, su estructura, las expresiones algebraicas y contextualiza la ecuación sin presentar problemas.	10
Distingue tipos de ecuaciones según su naturaleza.	El estudiante no distingue ecuaciones por la naturaleza de su solución.	El estudiante presenta cierta dificultad al distinguir ecuaciones que no tienen solución o presentan infinitas soluciones.	El estudiante en la mayoría de casos identifica ecuaciones por la naturaleza de su solución y argumenta con claridad el análisis realizado.	El estudiante identifica ecuaciones por la naturaleza de su solución y argumenta de forma explícita el análisis realizado.	15
Resuelve correctamente ecuaciones de primer grado	Durante la resolución de ecuaciones presenta múltiples	Resuelve ecuaciones de primer grado con ciertos	Resuelve la ecuación con un mínimo de error al momento de	Resuelve correctamente la ecuación sin cometer	30

con una incógnita aplicadas a contextos reales por método algebraico y corrobora resultados.	errores en la transposición de términos, sumado a la falta de destreza en operaciones algebraicas lo que impide concretar una respuesta. No realiza la comprobación y la exposición es implícita.	errores a la hora de transponer términos, no realiza la comprobación en todos los casos y expone su trabajo evidenciando ciertas inconsistencias.	realizar las operaciones algebraicas, realiza la comprobación de resultados y expone su trabajo de forma clara y entendible.	errores en la transposición de términos, realiza correctamente operaciones algebraicas y comprueba resultados exponiendo su trabajo de forma explícita.	
Trabajo individual durante la actividad.	El estudiante presenta cierta pasividad durante la actividad realizada en clase, en ciertas ocasiones se aísla y su contribución para sacar adelante al trabajo es escasa.	El estudiante realiza la actividad, sin embargo, en pocas ocasiones ofrece ayuda a sus compañeros o toma en cuenta sus opiniones, lo que provoca un escaso ambiente de debate.	Se evidencia una participación activa del estudiante y ofrece ayuda a sus compañeros durante el desarrollo del trabajo. Sin embargo, en ocasiones, decide realizar solo el trabajo, sin considerar la opinión de sus compañeros.	El estudiante participa activamente en el grupo de trabajo, colabora con sus compañeros. fomentando un ambiente de debate que aporta al buen clima de trabajo durante la actividad.	5
Razonamiento, estrategias y procedimientos	Realiza gran parte del trabajo de forma mecánica, por tanto, demuestra poca habilidad en el uso de pensamiento matemático. Las estrategias y procedimientos realizados en su mayoría no son adecuados.	Comprende parcialmente las situaciones planteadas aplicando razonamiento matemático. Evidencia en ocasiones dificultad en estrategias para resolver problemas.	Analiza previamente la situación planteada para su resolución, demostrando en su mayoría destreza en el razonamiento matemático, estrategias y procedimientos.	Usa el razonamiento matemático para analizar las situaciones planteadas sin dificultad utilizando procesos y estrategias adecuadas durante la actividad.	5
Exposición	Evidente falta de argumentación del trabajo realizado. Durante la exposición maneja un lenguaje implícito lo que dificulta su entendimiento.	Realiza la argumentación del trabajo con ciertas inconsistencias.	Argumenta su punto de vista en base al trabajo realizado, describiendo el procedimiento y el análisis de la solución de forma clara.	Argumenta eficientemente el análisis realizado en su trabajo, describiendo el proceso en forma explícita.	15

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1105/2014y parámetros generados de Rubistar.

ANEXO N.º 10

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN RÚBRICA DE EVALUACIÓN SESIÓN N.º 4 ECUACIONES Y TIC (TALLER GRUPAL)

INDICADORES	NIVEL DE LOGRO				%
	NIVEL 1 (2.5)	NIVEL 2 (5)	NIVEL 3 (7.5)	NIVEL 4 (10)	
Revisa material entregado por el docente y realiza las actividades solicitadas.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza menos del 50% de las actividades.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza la mitad de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material y realiza la mayor parte de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material proporcionado y realiza el 100% de las actividades solicitadas.	20
Resuelve correctamente ecuaciones de 1.º grado con una incógnita por método gráfico utilizando distintas representaciones semióticas (tabular – gráfica) utilizando herramientas digitales.	Presenta dificultad en la resolución de ecuaciones de 1.º grado por el método gráfico, sobre todo en el uso de herramientas digitales, además presenta problemas al momento de analizar la solución a través de las distintas representaciones semióticas.	Resuelve ecuaciones de 1.º grado por el método gráfico utilizando herramientas digitales. Sin embargo, se evidencia cierta dificultad en el análisis de la solución a través de las distintas representaciones semióticas.	Resuelve ecuaciones de 1.º grado por el método gráfico sin presentar problema en el uso de herramientas digitales. Sin embargo, interpreta parcialmente la solución obtenida a través de las distintas representaciones semióticas.	Resuelve correctamente ecuaciones de 1.º grado con una incógnita, analiza y corrobora la solución en base a las gráficas generadas en el software <i>Desmos</i> , consiente de las distintas representaciones semióticas utilizadas para la resolución de ecuaciones.	60
Trabajo individual durante la actividad.	El estudiante presenta cierta pasividad durante la actividad realizada en clase, en ciertas ocasiones se aísla y su contribución para sacar adelante al trabajo es escasa.	El estudiante realiza la actividad, sin embargo, en pocas ocasiones ofrece ayuda a sus compañeros o toma en cuenta sus opiniones, lo que provoca que el ambiente de debate sea escaso.	Se evidencia una participación activa y ofrece ayuda a sus compañeros durante el desarrollo del trabajo, sin embargo, en ocasiones, decide realizar solo el trabajo, sin considerar la opinión de sus compañeros.	El estudiante participa de manera activa, en el grupo colabora con los compañeros que tienen dificultad y solicita ayuda de ser necesario. Fomenta un ambiente de debate aportando al buen clima de trabajo durante la actividad.	20

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1105/2014 y parámetros generados de Rubistar.

ANEXO N.º 11

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN SESIÓN N.º 5

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ECUACIONES LINEALES

INDICADORES	NIVEL DE LOGRO				%
	NIVEL 1 (2.5)	NIVEL 2 (5)	NIVEL 3 (7.5)	NIVEL 4 (10)	
Revisa material entregado por el docente y realiza las actividades solicitadas.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza menos del 50% de las actividades.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza la mitad de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material y realiza la mayor parte de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material proporcionado y realiza el 100% de las actividades solicitadas.	15
Resuelve de ecuaciones de 1. ^{er} grado vinculado a situaciones reales utilizando distintos métodos de resolución algebraica e interpreta resultados eficientemente para obtener conclusiones.	Presenta dificultad en la resolución de sistemas de ecuaciones de 1. ^{er} grado. Plantea solo una situación y se limita a la aplicación del método algebraico, presentando errores durante el proceso y dificultad en la interpretación.	Presenta en ocasiones dificultad en formular ecuaciones en contextos reales. Sin embargo, logra obtener el resultado de una de las situaciones planteadas aplicando ambos métodos de resolución. La interpretación de soluciones presenta cierta inconsistencia.	Formula adecuadamente dos de las situaciones reales y resuelve ambas ecuaciones utilizando los métodos estudiados. Se evidencia cierta dificultad en la interpretación de la solución.	Plantea correctamente las tres ecuaciones contextualizadas a la realidad y las resuelve sin dificultad utilizando los métodos solicitados e interpreta de forma adecuada los resultados obteniendo conclusiones acertadas.	70
Trabajo individual durante la actividad.	El estudiante presenta cierta pasividad durante la actividad realizada en clase, en ciertas ocasiones se aísla y su contribución para sacar adelante al trabajo es escasa.	El estudiante realiza la actividad, sin embargo, en pocas ocasiones ofrece ayuda a sus compañeros o toma en cuenta sus opiniones, lo que provoca que el ambiente de debate sea escaso.	Se evidencia una participación activa y ofrece ayuda a sus compañeros durante el desarrollo del trabajo, sin embargo, en ocasiones, decide realizar solo el trabajo, sin considerar la opinión de sus compañeros.	El estudiante participa de manera activa, en el grupo colabora con los compañeros que tienen dificultad y solicita ayuda de ser necesario. Fomenta un ambiente de debate aportando al buen clima de trabajo durante la actividad.	15

Fuente: Elaboración propia a partir Real Decreto 1105/2014 y parámetros generados de Rubistar.

ANEXO N.º 12

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN RÚBRICA DE EVALUACIÓN SESIÓN N.º 6 ECUACIONES GRADO 2

INDICADORES	NIVEL DE LOGRO				%
	NIVEL 1 (2.5)	NIVEL 2 (5)	NIVEL 3 (7.5)	NIVEL 4 (10)	
Revisa material entregado por el docente y realiza las actividades solicitadas.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza menos del 50% de las actividades.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza la mitad de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material y realiza la mayor parte de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material proporcionado y realiza el 100% de las actividades solicitadas.	10
Resuelve ejercicios sencillos de ecuaciones de segundo grado reales por método algebraico.	Resuelve correctamente menos del 59% de los ejercicios planteados presentando frecuentemente dificultades durante el proceso.	Resuelve correctamente el 50% de ejercicios, evidenciando ciertas dificultades durante el proceso	Resuelve correctamente la mayoría de ejercicios, presentando en ocasiones dificultad durante el proceso	Resuelve correctamente todos los ejercicios planteados, sin presentar dificultades durante el proceso.	60
Participa activamente en el desarrollo de actividades conjuntas en el aula.	El estudiante presenta cierta pasividad durante la actividad realizada en clase, no sigue instrucciones y su contribución para sacar adelante el trabajo es escasa.	El estudiante realiza la actividad, sin embargo, se evidencia ciertas distracciones lo que causa un retroceso en el desarrollo de la actividad	Se evidencia una participación activa del estudiante, sigue instrucciones en la mayor parte de la actividad y mantiene el orden y buen clima de trabajo.	El estudiante participa activamente en el desarrollo de la actividad, sigue instrucciones y aporta al buen clima de trabajo.	30

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1105/2014 y parámetros generados de Rubistar.

ANEXO N.º 13

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN RÚBRICA DE EVALUACIÓN SESIÓN N.º 7 GAMIFICACIÓN Y REFUERZO

INDICADORES	NIVEL DE LOGRO				%
	NIVEL 1 (2.5)	NIVEL 2 (5)	NIVEL 3 (7.5)	NIVEL 4 (10)	
Resuelve ecuaciones de 1.º grado analizando la naturaleza de la solución comprobando resultados.	Resuelve ecuaciones en su mayoría con dificultad, no se evidencia análisis de soluciones y comprobación de resultados.	Resuelve ecuaciones, presenta dificultad en analizar soluciones corroborando parcialmente resultados.	Resuelve ecuaciones de 1.º grado, analiza ciertas soluciones y corrobora resultados.	Resuelve ecuaciones de 1.º grado, analiza soluciones y realiza su comprobación.	30
Resuelve ecuaciones de segundo grado	Resuelve ecuaciones cuadráticas con dificultad y no comprueba resultados.	Resuelve ecuaciones cuadráticas con dificultad y comprueba resultados.	Resuelve ecuaciones cuadráticas con cierta dificultad, comprueba resultados.	Resuelve ecuaciones cuadráticas y comprueba resultados.	20
Resuelve ecuaciones basadas en contextos reales.	Presenta dificultad en la resolución de ecuaciones en contextos reales.	Resuelve ecuaciones contextualizadas presentando cierta dificultad.	Resuelve ecuaciones contextualizadas de forma eficiente.	Resuelve ecuaciones contextualizadas con efectividad.	30
Trabajo individual durante la actividad.	El estudiante presenta cierta pasividad durante la actividad realizada en clase, en ciertas ocasiones se aísla y su contribución para sacar adelante al trabajo es escasa.	El estudiante realiza la actividad, sin embargo, en pocas ocasiones ofrece ayuda a sus compañeros o toma en cuenta sus opiniones, lo que provoca un escaso ambiente de debate.	Se evidencia una participación activa del estudiante y ofrece ayuda a sus compañeros durante el desarrollo del trabajo. Sin embargo, en ocasiones, decide realizar solo el trabajo, sin considerar la opinión de sus compañeros.	El estudiante participa activamente en el grupo de trabajo, colabora con sus compañeros, fomentando un ambiente de debate que aporta al buen clima de trabajo durante la actividad.	20

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1105/2014 y parámetros generados de Rubistar.

ANEXO N.º 14

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LAS SESIONES N.º 8, 9 y 10 SISTEMAS DE ECUACIONES MÉTODO ALGEBRAICO

INDICADORES	NIVEL DE LOGRO				%
	NIVEL 1 (2.5)	NIVEL 2 (5)	NIVEL 3 (7.5)	NIVEL 4 (10)	
Revisa material entregado por el docente y realiza las actividades solicitadas.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza menos del 50% de las actividades.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza la mitad de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material y realiza la mayor parte de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material proporcionado y realiza el 100% de las actividades solicitadas.	20
Resuelve sistemas de ecuaciones de 1.º grado utilizando el método de reducción. (Taller individual)	Resuelve sistemas de ecuaciones de 1.º grado con el método de reducción presentando inconsistencias en el proceso.	Resuelve el sistema de ecuaciones planteado por método de reducción sin realizar la comprobación.	Resuelve uno de los sistemas de ecuaciones de 1.º grado por el método de reducción y realiza la comprobación del resultado.	Resuelve ambos sistemas de ecuaciones de la actividad individual con el método de reducción y realiza la comprobación de resultados.	10
Resuelve S. de ecuaciones de 1.º grado utilizando el método de igualación (Taller individual).	Resuelve sistemas de ecuaciones de 1.º grado con el método de igualación presentando inconsistencias en el proceso.	Resuelve el sistema de ecuaciones planteado por método de igualación sin realizar la comprobación.	Resuelve uno de los sistemas de ecuaciones de 1.º grado por el método de igualación y realiza la comprobación del resultado.	Resuelve ambos sistemas de ecuaciones de la actividad individual con el método de igualación y realiza la comprobación de resultados.	10
Resuelve sistemas de ecuaciones de 1.º grado utilizando el método de Sustitución (Trabajo grupal).	Resuelve sistemas de ecuaciones de 1.º grado con el método de sustitución con dificultad y no realiza la comprobación de resultados.	Resuelve uno sistema de ecuaciones planteado por método de sustitución realizando parcialmente la comprobación.	Resuelve uno de los sistemas de ecuaciones de 1.º grado por el método de sustitución y realiza la comprobación del resultado.	Resuelve ambos sistemas de ecuaciones de la actividad con el método de sustitución y realiza la comprobación de resultados.	10

Resuelve sistemas de ecuaciones de 1.º grado utilizando el método de Cramer (Trabajo grupal).	Resuelve sistemas de 1.º grado con el método de Cramer con dificultad, no realiza la comprobación de resultados.	Resuelve uno sistema de ecuaciones planteado por método de Cramer realizando parcialmente la comprobación.	Resuelve uno de los sistemas de ecuaciones de 1.º grado por el método de Cramer y realiza la comprobación del resultado.	Resuelve ambos sistemas de ecuaciones de la actividad con el método de Cramer y realiza la comprobación de resultados.	10
Resuelve sistemas de ecuaciones contextualizados utilizando distintos métodos de resolución algebraica. (Trabajo Grupal)	Resuelve un sistema contextualizado, sin interpretar y comprobar el resultado.	Resuelve un sistema contextualizado, realizando la interpretación y comprobación de resultados.	Resuelve los sistemas contextualizados y realizando parcialmente la interpretación y comprobación de resultados	Resuelve los sistemas de ecuaciones contextualizados, interpretando eficientemente los resultados.	20
Trabajo colaborativo durante la actividad.	El estudiante presenta cierta pasividad durante la actividad realizada en clase, en ciertas ocasiones se aísla y su contribución para sacar adelante al trabajo es escasa.	El estudiante realiza la actividad, sin embargo, en pocas ocasiones ofrece ayuda a sus compañeros o toma en cuenta sus opiniones, lo que provoca que el ambiente de debate sea escaso.	Se evidencia una participación activa y ofrece ayuda a sus compañeros durante el desarrollo del trabajo, sin embargo, en ocasiones, decide realizar solo el trabajo, sin considerar la opinión de sus compañeros.	El estudiante participa de manera activa en el grupo, colabora con los compañeros que tienen dificultad y solicita ayuda de ser necesario. Fomenta un ambiente de debate aportando al buen clima de trabajo durante la actividad.	10
Razonamiento, estrategias y procedimientos	Realiza gran parte del trabajo de forma mecánica, por tanto, demuestra poca habilidad en el uso de pensamiento matemático. Las estrategias y procedimientos en su mayoría no son adecuados.	Busca parcialmente comprender el contexto o las situaciones planteadas aplicando razonamiento matemático. No considera optimización.	Analiza previamente la situación planteada para su resolución, pero evidencia cierta dificultad en habilidades de razonamiento matemático y en la optimización de procedimientos y estrategias.	Usa el razonamiento matemático para analizar las situaciones planteadas optimizando procedimientos y estrategias.	10

Fuente: Elaboración propia a partir de BOE (2015) y parámetros generados de Rubistar.

ANEXO N.º 15

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN RÚBRICAS DE EVALUACIÓN SESIÓN N.º 11 SISTEMAS DE ECUACIONES – MÉTODO GRÁFICO

SESION N.º 11 Kahoot – Análisis de la naturaleza de la solución.

INDICADORES	NIVEL DE LOGRO				%
	NIVEL 1 (2.5)	NIVEL 2 (5)	NIVEL 3 (7.5)	NIVEL 4 (10)	
Analiza la naturaleza de las soluciones de un sistema a través de sus gráficas.	Realiza parcialmente la interpretación de gráficas, determinando correctamente la naturaleza de sistemas presentados en menos de la mitad de los casos	Realiza la interpretación de gráficas, determinando en la mitad de los casos correctamente la naturaleza de cada sistema presentado.	Realiza la interpretación de gráficas, determinando la naturaleza de la solución en la mayoría de sistemas presentados.	Realiza eficientemente la interpretación de todas las gráficas, determinando correctamente la naturaleza de la solución de cada sistema presentado.	100

Fuente: Elaboración propia a partir de BOE (2015)

SESION N.º 11 Sistema de ecuaciones con TIC – Método gráfico y análisis de resultados.

INDICADORES	NIVEL DE LOGRO				%
	NIVEL 1 (2.5)	NIVEL 2 (5)	NIVEL 3 (7.5)	NIVEL 4 (10)	
Revisa material entregado por el docente y realiza las actividades solicitadas.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza menos del 50% de las actividades.	El estudiante revisa parcialmente el material y realiza la mitad de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material y realiza la mayor parte de las actividades solicitadas.	El estudiante revisa el material proporcionado y realiza el 100% de las actividades solicitadas.	20
Resuelve sistemas de ecuaciones de primer grado vinculado a situaciones reales utilizando herramientas digitales.	Presenta en su mayoría dificultad en la resolución de sistemas de ecuaciones de primer grado a través de herramientas digitales.	El estudiante traduce una situación de la vida real a lenguaje algebraico, pero tiene cierta dificultad en el uso de herramientas	El estudiante formula de forma algebraica situaciones cotidianas, y resuelve el sistema sin presentar mayor	El estudiante maneja bien el lenguaje algebraico relacionado a contextos reales, resuelve el sistema de ecuaciones sin presentar ninguna	40

		digitales para resolver el sistema de ecuaciones planteado.	dificultad en el uso de herramientas digitales.	dificultad en el uso de herramientas digitales.	
Trabajo individual durante la actividad.	El estudiante presenta cierta pasividad durante la actividad realizada en clase, en ciertas ocasiones se aísla y su contribución para sacar adelante al trabajo es escasa.	El estudiante realiza la actividad, sin embargo, en pocas ocasiones ofrece ayuda a sus compañeros o toma en cuenta sus opiniones, lo que provoca que el ambiente de debate sea escaso.	Se evidencia una participación activa y ofrece ayuda a sus compañeros durante el desarrollo del trabajo, sin embargo, en ocasiones, decide realizar solo el trabajo, sin considerar la opinión de sus compañeros.	El estudiante participa de manera activa en el grupo, colabora con los compañeros que tienen dificultad y solicita ayuda de ser necesario. Fomenta un ambiente de debate aportando al buen clima de trabajo durante la actividad.	10
Interpreta el resultado obtenido corroborando resultados.	Evidencia en su mayoría dificultades durante el proceso de resolución, análisis, interpretación y corroboración de resultados obtenidos.	Se evidencia ciertos errores en la interpretación de los resultados por el método gráfico y corroboración de los mismos a través de métodos algebraicos.	Analiza previamente la situación planteada para su resolución, pero evidencia en ocasiones cierta dificultad en la interpretación del resultado obtenido.	Realiza una adecuada interpretación del resultado obtenido, corroborando la respuesta a través de varios métodos algebraicos.	30

Fuente: Elaboración propia a partir de BOE (2015) y parámetros generados de Rubistar.

ANEXO N.º 16

**INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
LISTA DE CONTROL SESIÓN N.º 12
SOCIALIZACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO**



**MATEMÁTICAS 2º ESO
EXPOSICIÓN – SISTEMAS DE ECUACIONES
LISTA DE CONTROL**

DATOS INFORMATIVOS					
COD_EST	INTEGRANTES DE GRUPO	COD_GRUPO	CALIFICACIÓN		
COD-E1		COD-G_			
COD-E2		FECHA			
COD-E3					
COD-E4		PARALELO			
INSTRUCCIONES GENERALES					
La evaluación se ha dividido en dos partes: Trabajo grupal (9 puntos) y aporte individual (1pto) Cada indicador tiene una valoración de 1pto. Se maneja códigos para estudiantes (COD- E) y grupos de trabajo (COD-G)					
TRABAJO GRUPAL		INDICADORES GRUPO VALORACIÓN	COD-G1		
			1.00		
Presentación del caso de estudio (Introducción).					
Análisis de la situación y planteamiento de ecuaciones.					
Desarrollo del problema.					
Optimización de procesos.					
Corroborar resultados por varios métodos algebraicos.					
Interpretación eficiente de los resultados.					
Conclusión.					
Uso de herramientas digitales.					
Claridad en la exposición – Lenguaje apropiado.					
		TRABAJO GRUPAL (TG)	/9		
APORTE INDIVIDUAL - INDICADOR		COD-E1	COD-E2	COD-E3	COD-E4
		1pto	1pto	1pto	1pto
Participa activamente en el desarrollo de la actividad.					
APORTE INDIVIDUAL (AI)		/1	/1	/1	/1
Observaciones:					
CALIFICACIÓN FINAL (TG+AI)		/10	/10	/10	/10
Real Decreto 1105/2014, disposición 6ta. Art. 2 p.197		Sobresaliente	(SB)	9-10	
		Notable	(NT)	7-8	
		Bien	(BI)	6	
		Suficiente	(SU)	5	
		Insuficiente	(IN)	<5	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N.º 17

HERRAMIENTAS DIGITALES

A continuación, se exponen algunas de las herramientas utilizadas para realizar cada una de las actividades programadas en las sesiones. Los enlaces a cada recurso se encuentran disponibles en las fichas de sesión.

FLIPQUIZ

SESIÓN N.º 1

The screenshot shows a digital quiz interface. At the top, there is a blue circular button labeled 'Evaluación Sesión N° 1 Generalidades Álgebra' and a green 'Play' button. Below this is the title 'Generalidades - Álgebra' and the author information 'By: JudyGuerrero Last updated: July 27, 2019' with an 'Edit' button. A horizontal menu contains four categories: 'Traducción Lenguaje Natural- Algebraico', 'Generalidades Álgebra', 'Valor Numérico', and 'Operaciones algebraicas'. The selected category is 'Traducción Lenguaje Natural- Algebraico', which is highlighted in orange. Below the category, a question is displayed: 'Question 1 El doble de la edad de Emilia' with the answer 'Answer 1 2x' and a score of '100'. At the bottom, there is a grid of five orange buttons, each containing the number '100', representing the score for each category.

Traducción Lenguaje Natural- Algebraico	Generalidades Álgebra	Valor Numérico	Operaciones algebraicas
100	100	100	100
200	200	200	200
300	300	300	300
400	400	400	400
500	500	500	500

Fuente: Elaboración propia

SESIÓN N.º 7 FLIPQUIZ

Refuerzo
Sesión N.º 7
Ecuaciones

Play

Refuerzo Ecuaciones

By: JudyGuerrero
Last updated: July 27, 2019

Edit

Generalidades I

Generalidades II

Ecuaciones

Problemas

Category

Generalidades I

Question 1

Identifica la incógnita en la siguiente expresión:

María tiene el doble de la edad de Juan

Answer 1

Edad

100

Question 2

Answer 2

Generalidades I

Generalidades II

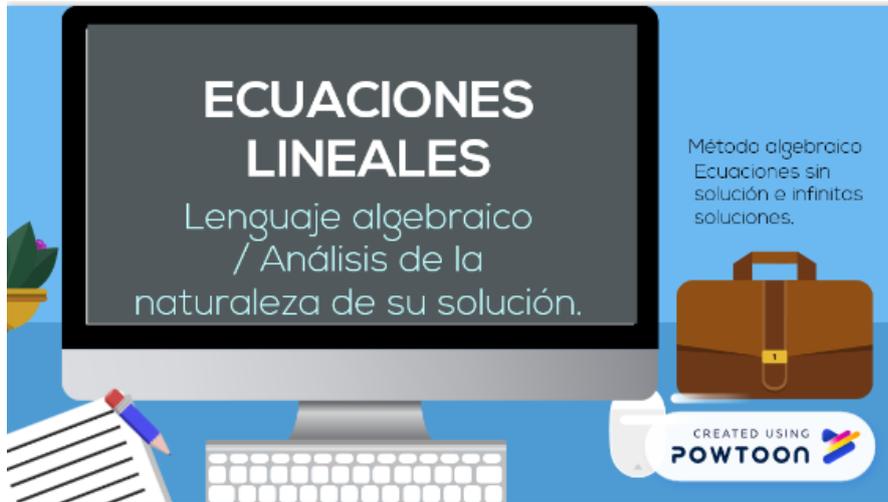
Ecuaciones

Problemas

100	100	100	100
200	200	200	200
300	300	300	300
400	400	400	400
500	500	500	500

Fuente: Elaboración propia

KAHOOT
SESIÓN N.º 2 KAHOOT



Si sumas 5 años a la edad de José Antonio, se obtiene el quíntuplo de su edad disminuido 3 años 

118  Skip
0 Answers

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

La ecuación $x+2 = x-1$ tiene 

42  Skip
0 Answers

 Única solución	 Infinitas soluciones
 Ninguna solución	 Ninguna de las anteriores.

Fuente: Elaboración propia

SESIÓN N.º 11 KAHOOT



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente gráfica, indique las raíces del sistema de ecuaciones.



52

Skip

0

Answers

▲ $x = 2 \ y = 4$

◆ $x = 6 \ y = 0$

● $x = 0 \ y = 6$

■ $x = 4 \ y = 2$

¿Cuando un sistema tiene infinitas soluciones?



37

Skip

0

Answers

▲ Gráficamente tienen todos sus puntos coincidentes.

◆ Cuando una solución satisface el sistema. (Punto corte)

● Cuando no coinciden en ningún punto.

■ Ninguna de las anteriores

Fuente: Elaboración propia

EDMODO

CÓDIGO DE CLASE EDMODO

Ecuaciones y Sistemas de ecuaciones
Bienvenidos al curso de Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones de 2º ESO, en el transcurso de las sesiones utilizaremos este medio pa...
Cristina Guerrero | Mathematics - 2º Curso

Mensajes Carpetas Miembros Configuración

Mensaje Asignación Prueba E...

escribe tu mensaje aquí...

Mostrar Opciones de Formato · Programar Mensaje

Ecuaciones y Sistemas de ecuaciones ×

Código de Clase
ps64df

URL Pública
<https://www.edmodo.com/public/ecu>

URL de Unión
<https://edmo.do/j/yrapf4>

Fuente: Elaboración propia

SESIONES N.º 4 y 11

TEST Y TRABAJOS GRUPALES

Sra. Guerrero publicó para Ecuaciones y Sistemas d...
Más
Profesor a las Centro Educativo
jul. 26 · 11:27 AM · 📢

S-4 Refuerzo de sesión 0 Entregas
● Pendiente 12/31
5 preguntas • 10 minutos
Estimado Estudiante, lea detenidamente y conteste de acuerdo a su razonamiento.
ÉXITOS!

Me Gusta Comentar

Sra. Guerrero publicó para Ecuaciones y Sistemas d...
Más
Profesor a las Centro Educativo
hace unos segundos · 📢

S11 Taller grupal de Sistemas de Ecuaciones - Método Gráfico Abrir
● Pendiente 12/31
Descargue la plantilla Taller Grupal S1.xls y llene los datos del grupo.
Siga las instrucciones indicadas en el documento
Guarde el archivo con tu código de grupo Ej. S11 COD-G1
Cargue el documento y entregue la asignación.
Nota: El procedimiento algebraico debe ser entregado en hojas perforadas al profesor al terminar la actividad.

Plantilla Taller Grupal S11.xlsx

Fuente: Elaboración propia

EDPUZZLE

CLASE 2° ESO MATEMÁTICAS

edpuzzle Search content

My Classes

2° ESO MATEMÁTICAS

Add new class

Assignment

- S2 y S3 Ec. Método algebraico
- S4 Ec. Método Gráfico
- S5 Ec. 1° Grado - Contextualización cotidiana

Si en la balanza hay:

00:00 07:08

CREATED USING POWTOON

EJERCICIO:

MÉTODO GRÁFICO

Ingresa a Geogebra
Digita la ecuación
Observa las intersecciones de la parábola con el eje x.

Resp. $x = 0.2 ; 4.7$

$x^2 - 5x + 1 = 0$

Geogebra

$f(x) = x^2 - 5x + 1$

Entrada...

07:08

CREATED USING POWTOON



NOTE

Si deseas conocer la interfaz de Geogebra haz clic [AQUÍ](#).

Fuente: Elaboración propia

VIDEOS POWTOON



Fuente: Elaboración propia

CAMTASIA



Fuente: Elaboración propia

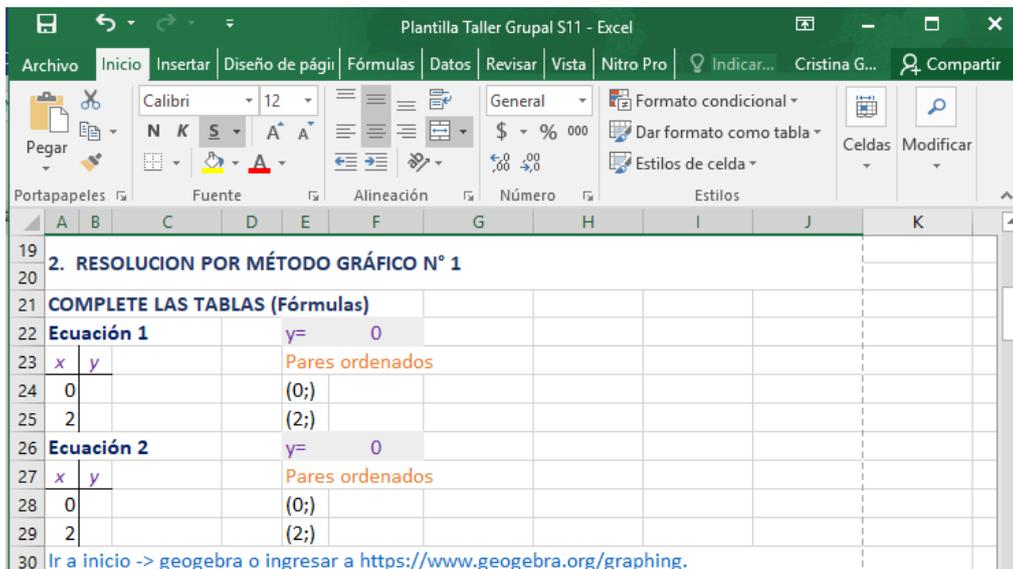
MATERIAL DISEÑADO PARA GRABACIONES



Fuente: Elaboración propia

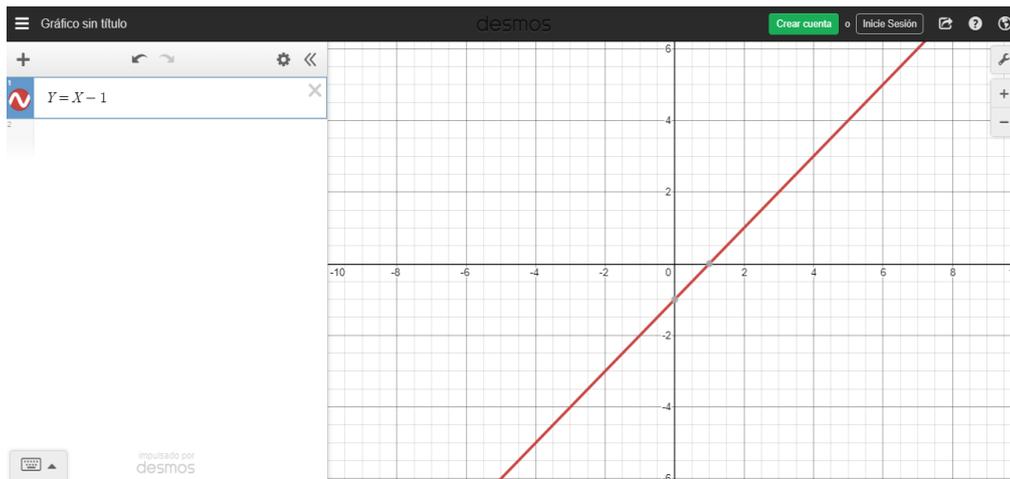
HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS

MICROSOFT EXCEL

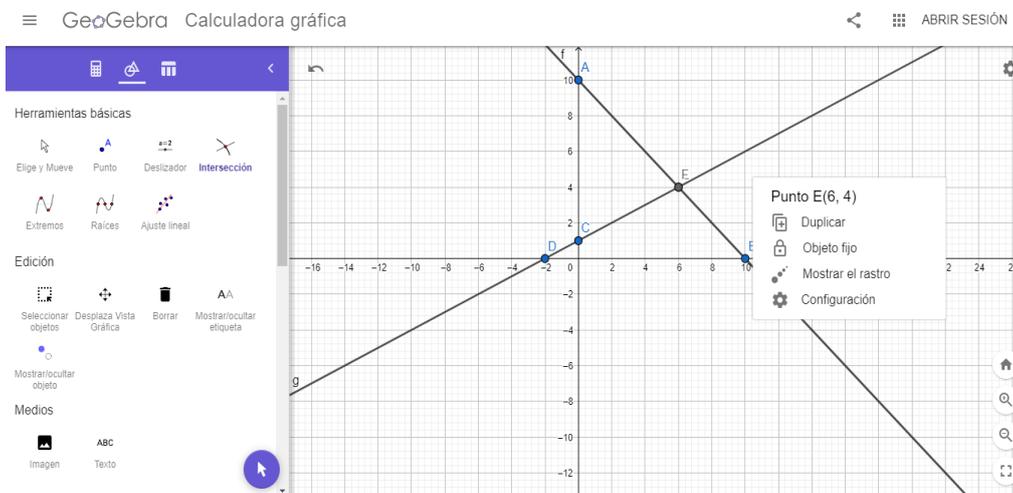


Fuente: Elaboración propia

DESMOS



GEOGEBRA



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N.º 18
TAREAS EN CASA
RETOS EDPUZZLE



Hemos llegado al final de los contenidos de la Sesión 9, la próxima clase veremos otros métodos de resolución de sistemas de ecuaciones. No olvides escribir las dudas o inquietudes que surgieron durante la visualización del video para exponerlas en la clase presencial.

¿Qué método te pareció mas interesante y por qué?



Reto:
Resuelve el siguiente sistema en hojas perforadas y cárgalo a la asignación de Edmodo haciendo clic **AQUÍ**

$$x - 3y = 1 \quad \text{y} \quad 5x + 3y = 5$$

Ejercicios

Resuelve los sistemas propuestos usando Geogebra, haz una captura de pantalla en cada caso y cárgalo en la asignación de Edmodo indicando la naturaleza de la solución

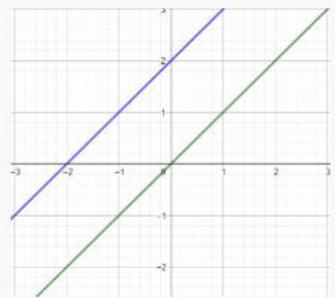
Sistema 1
Ec1. $2x-6y=2$ Ec2. $x-3y=3$

Sistema 2
Ec1. $7x+2y=1$ Ec2. $21x+6y=3$

Sistema 3
Ec1. $3x+y=2$ Ec2. $2x+3y=5$

Sigue las indicaciones y carga las capturas de pantalla y la comprobación de resultados en la asignación de Edmodo

Observa la gráfica e indica la naturaleza de su solución.



- Infinitas soluciones Incorrect
- Única solución Incorrect
- Sin solución correct

Fuente: Elaboración propia

ASIGNACIONES EDMODO - RETOS EDPUZZLE



Sra. Guerrero publicó para Ecuaciones y Sistemas d...

...

Más

Profesor a las Centro Educativo

hace 18 horas ·



S9- Sistemas de Ecuaciones - Método de Igualación

0 Entregas

Pendiente 12/31

Descarga y abre el archivo adjunto.

Llena tus datos.

Resuelve el reto en hojas perforadas por el método de igualación.

Añade al documento la hoja escaneada con el procedimiento algebraico.

Guarda el archivo con tu código de estudiante Ej. S9 COD-E1

Carga el documento y finalmente realiza la entrega de la asignación.

Éxitos!



S9 COD-E.docx



Sra. Guerrero publicó para Ecuaciones y Sistemas d...

...

Más

Profesor a las Centro Educativo

hace 17 horas ·



S11- Sistemas de Ecuaciones - Método Gráfico

0 Entregas

Pendiente 12/31

Llena tus datos.

Resuelve los sistemas de ecuaciones utilizando Geogebra y corrobora resultados

realizando en hojas perforadas por el método algebraico de tu elección.

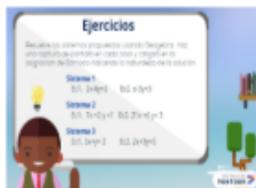
Añade al documento la captura de pantalla de Geogebra y el procedimiento algebraico (escaneado o por fotografía).

Guarda el archivo con tu código de estudiante Ej. S11 COD-E1

Carga el documento y entrega la asignación.



S11 COD-E.docx



Fuente: Elaboración propia