

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)

Escuela de Ingeniería

Máster universitario en elearning y redes sociales

Aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas matemáticos en entornos Google Classroom.

Trabajo Fin de Máster

presentado por: González Sastre, Miguel Ángel

Director/a: Fernández Rodríguez, Juan Carlos

Ciudad: La Coruña

Fecha: septiembre 2017

ÍNDICE

ABSTRACT.....	8
Capítulo 1. INTRODUCCIÓN.....	10
Capítulo 2. CONTEXTO Y ESTADO DEL ARTE.....	12
2.1 Aprendizaje colaborativo (“cooperativo”).....	12
2.2 Computación en la nube.....	17
2.3 El entorno virtual de aprendizaje.....	19
2.4 Resolución de problemas matemáticos en la educación del siglo XXI.....	21
2.5 Experiencias de resolución de problemas en colaboración en un entorno virtual.....	23
Capítulo 3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	25
3.1 Objetivo general.....	25
3.2 Hipótesis.....	25
3.3 Objetivos específicos.....	25
3.4 Hipótesis específicas.....	25
Capítulo 4. ESTUDIO DE REQUISITOS.....	26
4.1 Conocimientos previos y motivación del alumnado.....	26
4.2 Expectativas, experiencia y opinión del profesorado.....	28
4.3 Características específicas del centro, infraestructura disponible.....	28
4.4 Requisitos del entorno virtual.....	29
Capítulo 5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	31
5.1 Descripción de la metodología.....	31
5.1.1 Tipo de Investigación.....	31
5.1.2 Diseño de investigación.....	31
5.1.3 Población y muestra.....	32
5.1.4 Variables dependientes e independiente.....	33
5.1.5. Instrumentos de recogida de datos.....	35

5.2. Descripción del Entorno Virtual.....	36
5.2.1. El entorno virtual Google.....	36
5.2.2. Justificación de la elección de un entorno virtual Google Classroom.....	41
5.2.3 Estrategias de participación y fidelización en entornos colaborativos.....	42
5.3. Implementación de la metodología de resolución de problemas en colaboración en Google Classroom.....	43
Capítulo 6. INTERVENCIÓN.....	45
6.1. Objetivos de Etapa y Capacidades.....	46
6.2. Selección de elementos curriculares objeto de la intervención.....	47
6.3. Secuenciación y Temporalización.....	52
6.4. Actividades del Grupo Experimental.....	55
Capítulo 7. RESULTADOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN.....	72
7.1 Resultados, análisis y evaluación de la actividad colaborativa en Google Classroom dentro de la evaluación global del curso.....	72
7.2 Resultados, análisis y evaluación de los datos obtenidos para contrastar las hipótesis.....	76
7.2.1. Encuesta de valoración del uso del entorno virtual.....	76
7.2.2. Diferencia entre los grupos de control y experimental en la adquisición de contenidos.....	78
Capítulo 8. DISCUSIÓN.....	86
Capítulo 9. APORTACIONES, CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	91
9.1. Aportaciones.....	91
9.2. Conclusiones.....	92
9.3. Trabajos futuros.....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. CPEB Príncipe Felipe.	32
Figura 2. Aplicaciones Google Education Suite.	37
Figura 3. Las claves de Google Classroom.	40
Figura 4. Accesos a Google Classroom.	42
Figura 5. Actividad del grupo Matemáticas Navelgas. Google Groups.	52
Figura 6. Comunidades Google + creadas en la intervención educativa.	53
Figura 7. Inicio de sesión Google Classroom.	54
Figura 8. Diagrama de Gantt. Programación de tareas.	54
Figura 9. Extracto actividad 1. En el grupo Google Matemáticas Navelgas.	57
Figura 10..Extracto Actividad 1 en Google +.	57
Figura 11. Ejemplo de solución a la actividad 2.	58
Figura 12. Enunciado actividad 3 en Google Classroom.	59
Figura 13. Zona de trabajo de la actividad 3. Google Classroom.	59
Figura 14. Ejemplo de resolución de la actividad 3.	60
Figura 15. Ejemplo de resolución de la actividad 4. Google Classroom.	61
Figura 16. Enunciado de la actividad 5 - 4º ESO.	62
Figura 17. Ejemplo de solución a la actividad 5 - 4º ESO.	63
Figura 18. Ejemplo de solución de la actividad 6.	64
Figura 19. Ejemplo resolución de la actividad 7.	65
Figura 20. Ejemplo de resolución de la actividad 8 - 1º ESO.	66
Figura 21. Ejemplo resolución actividad 8 - 3º ESO.	67
Figura 22. Ejemplo resolución actividad 10.	68
Figura 23. Ejemplo resolución actividad 11.	69

Figura 24. Impresiones del alumnado sobre la experiencia en la Classroom.	77
Figura 25-28. Evolución de calificaciones 1º,2º,3º y 4º ESO.	78-79
Figura 29. Diferencia calificaciones medias entre pretest y postest.	80
Figura 30. Diferencia calificaciones medias entre el grupo de control y el experimental.	80
Figura 31. Resultados estadísticos para las variables pretest y postest.	81
Figura 32. Resultados estadísticos para la variable ganancia.	82
Figura 33-35. Anexo I. Bloque I.Contenidos, criterios de evaluación y estándares.	101-103
Figura 36. Anexo II. Diagrama de Gantt de la evolución del TFM.	104
Figura 37-39. Anexo III. Cuestionario previo.Uso de NNTT del alumnado.	105-111
Figura 40-41. Anexo IV. Cuestionario aprendizaje colaborativo. Uso de entornos virtuales profesorado.	112-118
Figura 42-43. Anexo V. Cuestionario de satisfacción en la actividad resolución de problemas en colaboración.	119-124
Figura 44-46. Anexo VI. Cuestionario de auto y coevaluación del trabajo colaborativo en Google Classroom.	125-127
Figura 47-51. Anexo VII. Calendario de actividades.	128-132
Figura 52-66. Anexo X. Procedimientos de evaluación, autoevaluación y coevaluación de las actividades del aula virtual con Doctopus ,Goobric y Corubrics 2.0.	137-143
Figura 67-70. Anexo XI. Procedimiento de gamificación de aula virtual. Medallas (Badges).	144-145
Figura 71-72. Anexo XII Modelos de pruebas pretest y postest.	146-147
Figura 73-102. Anexo XIII. Manual básico de Google Classroom.	148-161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficios del aprendizaje cooperativo y cooperativo.....	12
Tabla 2. Diferencias entre aprendizaje cooperativo y colaborativo.	13
Tabla 3. Valor añadido del trabajo colaborativo.....	15
Tabla 4. Principios del conectivismo:.....	16
Tabla 5. Características comunes de un LMS.	20
Tabla 6. Distribución del alumnado en el estudio.	32
Tabla 7. Evaluación de las actividades en Google Classroom 1º ESO.....	73
Tabla 8. Evaluación de las actividades en Google Classroom 2º ESO.....	73
Tabla 9. Evaluación de las actividades en Google Classroom 3º ESO.....	74
Tabla 10. Evaluación de las actividades en Google Classroom 4º ESO.....	74
Tabla 11. Evaluación final de la actividad colaborativa en Classroom.	75
Tabla 12. Ganancia media normalizada por curso.....	83
Tabla 13. Rubricas para la evaluación de una actividad en la Classroom.	133
Tabla 14. Rubricas para coevaluación y autoevaluación proyecto colaborativo en Google	135
Tabla 15. Gamificación. Medallas (Badges)	143

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Contenidos: criterios de evaluación y estándares evaluables.....	101
ANEXO II: Diagrama de Gant.....	104
ANEXO III: Encuesta validada inicial del uso previo tic alumnado.....	105
ANEXO IV: Encuesta validada al profesorado.....	112
ANEXO V: Encuesta validada de satisfacción uso del entorno.....	119
ANEXO VI: Encuesta validada de autoevaluación y coevaluación del trabajo colaborativo en Google Classroom.....	125
ANEXO VII: Calendario de actividades en Google Classroom.....	128
ANEXO VIII: Rubricas para la evaluación de cada actividad en Google Classroom.....	133
ANEXO IX: Rubricas para coevaluación y autoevaluación del proyecto.....	134
ANEXO X: Procedimientos de evaluación, autoevaluación y coevaluación de las actividades del aula virtual con doctopus , goobric y corubrics 2.0.....	136
ANEXO XI: Procedimiento de gamificación de aula virtual. Medallas (Badges).....	143
ANEXO XII: Modelos de pruebas pretest y postest.....	146
ANEXO XIII: Manual básico de Google Classroom.....	148

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es el estudio de la efectividad de las metodologías aplicadas para el aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas matemáticos usando el entorno proporcionado por Google Classroom. Para ello diseñamos un experimento formado por todo el alumnado de los diferentes grupos de la ESO en un centro del Principado de Asturias mediante un diseño cuasi-experimental con medidas de pretest y postest y grupo de control equivalente. Discutimos y analizamos el proceso de implantación del modelo propuesto, valorando los efectos en los procesos de enseñanza-aprendizaje: Proponemos estrategias que fomenten la participación del alumnado en el entorno colaborativo creado, estudiando la influencia de su uso en la mejora de su motivación y la competencia matemática en la resolución de problemas. Los resultados de la intervención didáctica y su análisis demuestran que una metodología de estas características influye positivamente en la motivación de los alumnos y en sus resultados académicos.

Palabras Clave: Matemáticas, Google Classroom, resolución de problemas, aprendizaje colaborativo.

ABSTRACT

The main objective of this research is the study of the effectiveness of the methodologies designed for collaborative learning in solving mathematical problems using the environment provided by Google Classroom. To do this we designed an experiment formed by all the students of the different ESO groups in a center of the Principality of Asturias through a quasi-experimental design with pretest and posttest measures and an equivalent control group. We discuss and analyze the process of implementation of the proposed model, assessing the effects on teaching-learning processes: We propose strategies that encourage the participation of students in the created collaborative environment, studying the influence of their use in improving their motivation and Mathematical competence in solving problems. The results of the didactic intervention and its analysis show that a methodology of these characteristics has a positive influence on the motivation of the students and their academic results.

Keywords: Mathematics, Google classroom, problem solving, collaborative learning

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento, en primer lugar, a mi familia por su paciencia y sus constantes ánimos, a los compañeros y equipo directivo del centro por sus apoyos y a los profesores del máster por su dedicación e implicación, especialmente al director del trabajo que me ha guiado sabiamente.

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN.

A lo largo de la reciente historia la resolución de problemas ha ocupado un lugar preminente en los currículos educativos de matemáticas de todo el mundo, por desgracia el proceso de enseñanza-aprendizaje no es sencillo y por diferentes factores no existen estándares que sistematicen el proceso de aprendizaje y que garanticen al alumnado adquirir competencias significativas. Uno de los grandes problemas que se encuentran los docentes en el campo científico, es la falta de comprensión lectora de los problemas propuestos por parte de su alumnado, superado este primer inconveniente aparecen rápidamente otros condicionantes influyentes, como son, la falta de estrategias individuales para afrontar su correcto planteamiento, la elección de un método de resolución adecuado o la incapacidad para expresar la conclusión de todo el proceso resolutivo.

La utilización de una metodología de aprendizaje colaborativo permite aplicar diferentes enfoques a la resolución de un mismo problema, discutir entre iguales las posibles estrategias y escoger la estrategia óptima, lo cual contribuye a la adquisición de aprendizajes significativos perdurables. Por otro lado, el imparable avance de la tecnología está provocando cambios en la metodología y didáctica de la materia, numerosos estudios destacan la estrecha relación entre el uso de plataformas digitales, la motivación y mejora de resultados académicos en matemáticas del alumnado de educación secundaria.

En base a estos principios se presenta una investigación realizada con los grupos de alumnado de edades comprendidas entre los 12 y 16 años de un centro público de educación secundaria de una zona rural del Principado de Asturias y cuyo objetivo principal consiste en estudiar la influencia en el proceso del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos que supone la utilización del entorno online colaborativo que la plataforma Google Classroom proporciona.

Con este fin se seleccionó todo el alumnado del centro 23 alumnos y alumnas que cursan 1º, 2º, 3º y 4º curso de educación secundaria, divididos en dos grupos uno experimental que trabajo los contenidos seleccionados en la plataforma online y otro de control que recibió una enseñanza tradicional. Como medida pretest se ha utilizado la nota obtenida en una prueba realizada a los alumnos al finalizar el segundo trimestre de la asignatura de matemáticas y como medida postest los resultados de una prueba final similar a la anterior con el fin de evaluar la evolución de las competencias trabajadas.

En la fase de planificación del experimento se procedió a un estudio previo de las disponibilidades técnicas del centro y así como la disponibilidad del alumnado de estas en sus domicilios. Se sondeó a través de encuestas los conocimientos previos del alumnado en el campo de las nuevas tecnologías y el grado de familiarización con estas.

Tras la recopilación de referencias bibliográficas analizamos una selección de los estudios más significativos que constituyen el grueso del estado del arte sobre aprendizaje colaborativo, computación en la nube y los entornos virtuales de aprendizaje, describimos la evolución didáctica de la enseñanza de las matemáticas y repasamos algunas experiencias interesantes en el campo de la investigación.

A continuación, se plantean formalmente los objetivos e hipótesis generales y específicos de nuestro trabajo, abordamos la descripción del diseño de la investigación, la implementación del entorno colaborativo y las tecnologías aplicadas, justificando en este punto la elección de la plataforma Google Classroom, como la más adecuada para llevar cabo esta investigación, sin olvidarnos de los instrumentos de seguimiento y evaluación.

Después se realiza un análisis y descripción de la etapa de intervención, los problemas encontrados, los instrumentos de recogida de datos y el análisis estadístico empleado, para finalmente hacer la descripción y el análisis de los resultados obtenidos, finalizando con la evaluación del experimento.

Capítulo 2. CONTEXTO Y ESTADO DEL ARTE.

En este capítulo, se realizará un primer acercamiento formal a las investigaciones realizadas sobre la enseñanza matemática y en particular los aplicados a la resolución de problemas de forma colaborativa utilizando entornos de aprendizaje en la nube.

2.1 Aprendizaje colaborativo (“cooperativo”)

El aprendizaje cooperativo y colaborativo parten de un modelo de aprendizaje teórico común, el modelo del constructivismo social formulado por Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934), en el cual se plantea que el aprendizaje significativo solo se logra en un contexto social, “... *no es el sistema cognitivo el que estructura significados, sino la interacción social.* “. Según este modelo el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio sociocultural en que este se desenvuelve. El individuo no construye su conocimiento como resultado de una función natural de su cerebro sino porque ha aprendido a construirlo a través del diálogo y la confrontación de ideas con otros individuos que interactúan con él.

El constructivismo social sostiene que el aprendizaje es más eficiente cuando un estudiante interactúa con sus iguales. En este proceso el docente se convierte en regulador, organizador, facilitador, en definitiva, en un guía y un participante más, mientras que los alumnos asumen el control de su propio aprendizaje, se relacionan, trabajan, se expresan y comunican con el único fin de cooperar y/o colaborar para aprender. En la práctica docente esta concepción social del constructivismo es aplicada en los modelos cooperativo y colaborativo, modelos que generan un ambiente de trabajo facilitador de la relación social permitiendo un aprendizaje significativo y una mejora de las relaciones socioafectivas al producirse cambios sustanciales en los roles clásicos de la enseñanza.

- *Altos logros y gran productividad desde un prisma sostenible.*
- *Buenos resultados a nivel cognitivo.*
- *Mejora del apoyo mutuo, compromiso y actitudes proactivas.*
- *Una mejora de la salud psicológica, competencia social, y autoestima.*
- *Puede ser una herramienta para mejorar el clima.*
- *Su puesta en práctica es muy valorada por estudiantes y profesores.*
- *Este beneficio abarca un amplio rango de estudiantes y agentes educativos.*

Tabla 1 Beneficios del aprendizaje cooperativo y cooperativo.

Fuente (Albalá, C., 2016).

En la comunidad científica se ha planteado cierta controversia sobre el concepto de aprendizaje colaborativo y los rasgos diferenciales con el aprendizaje cooperativo. Algunos autores como (Kreijns, K., Kirschner, P., & Jochems, W., 2002), consideran que “...sus características comunes son más relevantes que sus diferencias...”. Ambos permiten el desarrollo de un aprendizaje activo, considerando la enseñanza y el aprendizaje como experiencias compartidas donde el estudiante asume la responsabilidad en su propio aprendizaje permaneciendo el educador en un segundo plano como facilitador del proceso.

Mientras que otros investigadores, en cambio, señalan diferencias entre los dos tipos de aprendizaje, así (Stahl, G., Koschmann, T. D., & Suthers, D. D., 2006). proponen desde el aprendizaje colaborativo asistido por ordenador, una distinción en función de cómo esta divide la organización del trabajo grupal. Mientras en el aprendizaje cooperativo los estudiantes resuelven tareas individualmente y los productos obtenidos son combinados para obtener un resultado final, en el aprendizaje colaborativo, cada miembro del grupo se compromete con la tarea común, que mediante negociación es construida por todo el grupo.

Sin ahondar demasiado en la controversia y revisando la literatura, podríamos matizar estas diferencias sin olvidarnos que ambos no son aprendizajes excluyentes, sino que se complementan y su uso combinado como herramienta pedagógica proporciona grandes beneficios al compararlos con el sistema educativo competitivo tradicional.

	Aprendizaje cooperativo	Aprendizaje colaborativo
Finalidad	Construir nuevas ideas con la contribución de sus iguales.	Desarrollar nuevas ideas y crear en conjunto con los pares de trabajo.
Rol del profesor	Proponer un problema y determinar el rol de cada estudiante en la resolución de este, cada alumno se responsabiliza de una parte de la solución.	Proponer la actividad y guiar, acompañar a los alumnos en su trabajo, los alumnos son los responsables de su resultado.
Foco de atención	Atención en el producto final del proceso.	Enfatiza más el proceso del trabajo conjunto.
Liderazgo y responsabilidad	El liderazgo está más en el profesor y las responsabilidades son compartidas.	Liderazgo y responsabilidad, compartido entre alumnos y profesor.

Tabla 2 Diferencias entre aprendizaje cooperativo y colaborativo.

Fuente: Elaboración propia.

Existe numerosa literatura que describen los métodos o técnicas de Aprendizaje Cooperativo, (Ovejero, A., 1990) y (Monereo, C., y Duran, D., 2002) hacen un recorrido histórico muy interesante sobre la implementación de los diferentes métodos de trabajo cooperativo.

- Jigsaw (Aronson, Stephan, Sikes, Blaney, & Snapp, 1978).
- Student Team Learning (Devries, Edwards y Slavin).
 - o TGT: Método de equipos – juegos- torneo (De Vries y Edwards, 1973).
 - o STAD Student Team-Achievement Divisions (Slavin, 1986).
 - o TAI Team Assisted Individualization (Slavin y cols., 1984).
- Aprender juntos (Learning together; Johnson & Johnson, 1994).
- Grupo de Investigación (Group Investigation; Sharan, & Sharan, 1976).
- Jigsaw II (Slavin, 1986).
- Reciprocal Teaching o Enseñanza Recíproca (Palincsar y Brow, 1984; Palincsar y Herrenhohl, 1999).
- CO-OP (Kagan, 1985a, 1985c).

(Lara, S., 2001) señala que “...los primeros estudios realizados sobre la necesidad de desarrollar el aprendizaje colaborativo datan de los años cuarenta, pero es a partir de los años 70 que el aprendizaje colaborativo vuelve a cobrar interés.”

(Collazos, C. A., 2003). destaca que “...la efectividad del aprendizaje colaborativo se incrementa si los grupos trabajan con escenarios concretos y bien definidos...”, por lo que se hace necesario el diseño de las actividades. No debemos caer en el error de pensar que trabajar con los alumnos de forma colaborativa consiste únicamente en colocar a un grupo de personas delante de una actividad en común, numerosas investigaciones remarcan que *situar a los estudiantes en grupos no garantiza la colaboración* (Brush, T. A., 1998; Dillenbourg, P., 2002; Johnson, D. W. y Johnson, R. T., 1989).

Esto conlleva la necesidad de diseñar un itinerario instruccional que implique una verdadera colaboración y fomenten la participación de todos los integrantes del grupo, donde cada miembro del grupo asuma roles complementarios, pero con objetivos individuales muy claros que podrán alcanzarse en la medida que los otros miembros alcancen los objetivos propios. En ese sentido (Kagan, S. y Kagan, L., 1992), definen cuatro principios básicos que deben estar presente en el desarrollo de cualquier diseño instruccional que implique una actividad colaborativa: *interacción simultánea, igual participación, responsabilidad individual y una interdependencia positiva.*

VALOR AÑADIDO QUE PRESENTA EL TRABAJO COLABORATIVO.
Valor social
<p><i>Ayuda a trabajar de un modo eficaz en grupo, mejorando su integración y cohesión.</i></p> <p><i>Mejora la socialización y las relaciones interpersonales.</i></p> <p><i>Aumenta la tolerancia respecto a las personas del grupo y a las ideas que se han establecido dentro del mismo.</i></p> <p><i>Ayuda a integrar a los alumnos con más dificultades al favorecer el progreso del grupo y de cada uno de los componentes.</i></p>
Valor personal
<p><i>Aumenta la autoestima y la valoración personal.</i></p> <p><i>Incrementa las aspiraciones o expectativas de éxito futuro.</i></p> <p><i>Revitaliza el punto de vista propio.</i></p> <p><i>Aumenta el control individual y favorece las conductas reflexivas.</i></p> <p><i>Aprendizaje de habilidades y conductas propias que ayudan a elaborar pautas de comportamiento para etapas vitales futuras.</i></p> <p><i>Actitud más positiva hacia los otros: respeto y valoración, confianza y colaboración, solidaridad y empatía.</i></p> <p><i>Alto poder motivador para los alumnos.</i></p>
Valor educativo
<p><i>Mejora la productividad y el rendimiento académico.</i></p> <p><i>Estrategia para mejorar la adquisición retención y construcción de conocimientos.</i></p> <p><i>Mejora las estrategias específicas con que el alumno se enfrenta a los conocimientos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Resolución de problemas,</i> ✓ <i>Capacidad de expresión de ideas y pensamiento</i> ✓ <i>Desarrollo del pensamiento divergente y creativo</i> <p><i>Potencia la adquisición de destrezas sociales y comunicativas, y el aprendizaje de actitudes (responsabilidad, colaboración, respeto...).</i></p> <p><i>Aumenta las actitudes que los alumnos tienen hacia los contenidos, potenciando el interés y la motivación intrínseca hacia el aprendizaje.</i></p> <p><i>Desarrollo de la responsabilidad frente a los demás y frente a su propio aprendizaje.</i></p> <p><i>Mejora la participación del estudiante.</i></p> <p><i>Potencia una comunicación más eficaz y satisfactoria con un lenguaje más elaborado, de mayor precisión y rigor, en los intercambios y debates grupales.</i></p>

Tabla 3. Valor añadido del trabajo colaborativo.

Fuente: (Alfageme González, M., 2013).

(Tudge, C., 1994), clasifica las formas de poner en práctica el aprendizaje colaborativo:

a) La interacción de pares: integra a individuos con distintos niveles de aprendizaje para que colaboren entre ellos. El profesor es un mediador en el grupo.

b) El tutorio de pares: implica a participantes en el grupo de distintos niveles, de manera que los que poseen más conocimientos tutorizan a los que poseen un nivel inferior. Este tipo de aprendizaje logra consolidar los conocimientos de los que tienen más nivel y eleva el nivel de los que tenían menos conocimientos porque desean parecerse al resto de sus compañeros.

c) Los grupos colaborativos: son más numerosos e integran aprendices de niveles distintos que colaboran aportando sus conocimientos individuales y coordinándose con el resto. El profesor del grupo actúa como mediador en las tareas, aportando conocimientos y estrategias de aprendizaje al grupo.

En esta sociedad hiperconectada en la que vivimos, ha surgido una nueva teoría pedagógica que complementa a las anteriores, es el conectivismo, promovido por Stephen Downes y George Siemens, (2015), según (Sobrino-Morras, A., 2011) "...basada en las tres grandes teorías sobre aprendizaje; conductismo, cognitivismo y constructivismo, pero estas últimas explicaron el aprendizaje en un contexto determinado, donde la tecnología no estaba tan presente en el día a día.". Sus principios básicos se recogen en la tabla siguiente:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

Tabla 4 Principios del conectivismo.

Fuente (Siemens, G., 2004).

Los avances propiciados en el campo informático en las dos últimas décadas han hecho confluír las teorías conectivistas con las constructivistas más íntimamente ligadas el concepto de colaboración, surge el Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador (CSCL, Computer Supported Collaborative Learning) que según (Stahl, G., 2006) “... es un área emergente de las ciencias del aprendizaje referente a estudiar como las personas pueden aprender de manera conjunta con la ayuda de los computadores...”. (Dillenbourg, P., 2003) señala que “...el aprendizaje colaborativo mediado por ordenador ha ganado adeptos en los últimos años hasta el punto de que algunos aseguran que es el uso dominante de la tecnología en educación”.

Así por ejemplo (Salmeron, H., Rodríguez, S., & Gutiérrez, C., 2010) describen experiencias de diferentes niveles educativos utilizando aprendizaje colaborativo mediado por ordenador, concluyendo “...que independiente del tipo de modalidad de aprendizaje compartido los alumnos muestran una mejora en las habilidades comunicativas, motivación y rendimiento académico.”.

En la literatura de los últimos años se ha reconocido ampliamente el papel de las TIC como mediadoras y facilitadoras de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La aparición de Internet y el vertiginoso avance de las tecnologías asociadas unido al incremento del uso de plataformas educativas, plataformas e-Learning o entornos de aprendizaje (VLE, *Virtual Learning Environment*), en distintos contextos de formación académica, han modificado y transformando los espacios de enseñanza tradicionales en espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje exigiendo un replanteamiento pedagógico de la didáctica.

Estos planteamientos han sido objeto de numerosas investigaciones desarrolladas desde distintas perspectivas, entre ellas en situaciones de colaboración entre los estudiantes.

2.2 Computación en la nube.

Según (IBM, 2016), la computación en nube o cloud computing, coloquialmente denominado **la nube**, “...es la oferta de computación que, bajo demanda, ofrece todo tipo de servicios, a través de Internet.”. La nube ofrece varios servicios importantes para lograr ofrecer a los clientes diferentes servicios que permitan un ahorro considerable de recursos en infraestructura y recursos humanos. (IBM, 2016) clasifica estos servicios en tres categorías: SaaS, PaaS e IaaS.

Software as a Service (SaaS): Son aplicaciones que se basan en la gestión de servicios en equipos distantes, se utilizan en línea por medio de un navegador y su ejecución, soporte y mantenimiento recae sobre la infraestructura del proveedor del servicio.

Platform as a Service (PaaS): Ofrece un entorno basado en la nube con todos los recursos tecnológicos necesario para apoyar el ciclo de vida completo del desarrollo, agrupa un conjunto de funcionalidades que permite al usuario crear nuevas aplicaciones informáticas, generalmente se compone de un entorno y una interfaz de programación de aplicaciones.

Infrastructure as a Service (IaaS): El cliente no adquiere los elementos físicos que constituyen la infraestructura tecnológica de sus sistemas TIC, proporciona a las empresas recursos de computación, incluyendo servidores, redes, almacenamiento y espacio de centros de datos mediante pago.

Estas nubes pueden ser públicas, privadas o mixtas dependiendo de quién las gestionen. Las nubes híbridas combinan ambos modelos, el usuario es propietario de una parte de la infraestructura y comparte otra. Se mantiene el control sobre los datos y se beneficia de las ventajas de la escalabilidad, capacidad de adaptar fácilmente los recursos a utilizar en función de las necesidades de cada momento y la variación de la demanda.

Las ventajas de las nubes son muchas, rapidez en el acceso a los recursos, sencillez, basta un navegador para acceder a las aplicaciones, actualización constante, flexibilidad ya que están diseñados para hacer frente a aumentos en el número de usuarios conectados, virtualización, que permite que las aplicaciones sean independientes del hardware y ubicuidad, acceso desde cualquier ubicación con acceso a internet. Por supuesto, también tiene inconvenientes como la dependencia de la red o la falta de seguridad al entregar el control de los datos y las aplicaciones a un tercero, también aparecen problemas de cobertura legal ya que al ubicarse en cualquier país puede no estar claro qué ley debe aplicarse ni cómo queda protegido el cliente o usuario.

Las ventajas que nos puede ofrecer la nube en el ámbito educativo han de ser aprovechadas en el aula como parte de un recurso con multitud de posibilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje colaborativo. Esta investigación pretende demostrar sus posibilidades al incorporar en un entorno en la nube, Google Classroom, una técnica para el trabajo colaborativo.

2.3 El entorno virtual de aprendizaje.

Se puede definir una plataforma e-Learning o educativa, según (Boneu, J. M., 2007), como *“...una aplicación web donde se integran una serie de herramientas en línea útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que permiten la enseñanza no presencial (e-Learning) pero también la enseñanza mixta (b-Learning), combinando la enseñanza en internet con experiencias que suceden en la clase presencial”*.

Estas plataformas tienen como objetivo la creación y gestión de espacios de enseñanza-aprendizaje en internet, favoreciendo la interacción de profesores y alumnos a lo largo del proceso de formación. Siguiendo a (Mayor, A. C., 2014), *“...se establecen diferencias significativas entre las distintas plataformas e-Learning; CMS (Content Management Systems), LCMS (Learning Content Management Systems) y LMS (Learning Management Systems)”*.

Para el objetivo de nuestro proyecto nos centraremos en el estudio de los LMS, sistemas de gestión de aprendizaje, softwares que automatizan la administración de acciones de formación y que según (Clarenc, C. A., Castro, S. M., de Lenz, C. L., Moreno, M. E., & Tosco, N. B., 2013) tienen cinco funciones principales:

a) **La administración del entorno de aprendizaje.** Operaciones de gestión de usuarios tales como inscripción o alta, modificación de datos, control y seguimiento de usuarios o la asignación de un perfil de usuario.

b) **La comunicación.** Esta herramienta permitirá la interacción bidireccional alumno-profesor, pudiendo desarrollarse de forma asincrónica, (email, foro o un calendario), o de forma sincrónica, (chat, pizarra compartida o videoconferencia).

c) **La gestión de contenidos.** Se realiza a través de un sistema de gestión de archivos y un sistema de almacenamiento que le van a permitir la realización de operaciones básicas como organizarlos o visualizarlos. Además, pueden incorporar sistemas para publicar de forma organizada o para la creación de contenidos.

d) **La gestión de grupos.** Posibilita el trabajo en grupo y la formación de escenarios virtuales de aprendizaje cooperativo entre los miembros del mismo. Así mismo se posibilita el hecho de compartir archivos y la creación de foros o chats entre los miembros de dicho grupo.

e) **La evaluación.** Permitirá determinar el progreso de cada alumno. Así se podrán realizar test con retroalimentación, de contenidos, de autocorrección, con publicación de calificación y estadística de resultados.

(Clarenc, 2013), detalla las características comunes que debe poseer todo LMS:

1. Interactividad , comunicación bidireccional entre receptor y emisor.
2. Flexibilidad , la condición que poder sufrir adaptaciones a los cambios.
3. Escalabilidad , la propiedad de aumentar la capacidad de trabajo de un sistema.
4. Estandarización , ofrecer la posibilidad de reutilizar materiales realizados por otros.
5. Usabilidad , rapidez y facilidad con que las personas realizan tareas propias mediante el uso de un producto.
6. Funcionalidad , útil para los requerimientos y necesidades de los usuarios.
7. Ubicuidad , hacer sentir al usuario omnipresente, encontrando todo lo que necesita.
8. Persuabilidad , capacidad del sistema de convertir a un usuario en un potencial cliente.

Tabla 5. Características comunes de un LMS.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Clarenc, 2013).

Este mismo autor afirma que existen tres tipos de LMS:

- **De uso comercial:** Su uso requiere de licencia o abono, son robustos y generalmente bien documentados, con facilidad de expansión atendiendo al proyecto y al presupuesto del cliente.
- **De software libre:** Se han desarrollado a través de instituciones educativas o personas vinculadas a este campo. Suelen ser "Open Source", de código abierto lo que permiten al usuario modificar el software y sus funcionalidades de forma libre.
- **LMS en la nube:** Con la evolución de las conexiones a internet ha surgido un nuevo tipo de LMS, de uso comercial o software libre, cuya principal diferenciación es que su arquitectura está basada en la computación en la nube, analizada el epígrafe siguiente Un claro ejemplo son los MOOC, "Cursos online abiertos y masivos".

Según un estudio realizado por <http://blog.capterra.com> en 2016 existían en el mercado más de 346 plataformas de aprendizaje LMS de todo tipo. Destacamos algunos ejemplos de LMS o plataformas e-learning en la nube como son Coursera, Edmodo, Schoology, Udemy, y reservamos un lugar especial para la plataforma en la nube que ofrece Google de forma gratuita para instituciones académicas de todos los niveles. Google for education, a través de la aplicación G-Suite for education, como herramienta de productividad bajo el modelo de Software como un servicio (SAAS).

Esta plataforma aúna los servicios de Google para facilitar la colaboración, edición, comunicación de estudiantes y profesores que promete un fuerte desarrollo futuro, evolucionando rápidamente y combinando el aprendizaje formal con el informal, integrando el uso de las redes sociales, generando comunidades donde se comparte el conocimiento, adaptándose a las herramientas proporcionadas por las redes sociales e integrándolas. Como bien destaca (Burgos, D, 2006) *“...buscando las estrategias que permitan al alumno no solo aprender, (a través de un LMS u otros), sino también relacionarse; se trata de un cambio de escenario que no tiene marcha atrás”*.

2.4 Resolución de problemas matemáticos en la educación del siglo XXI.

Revisando una programación docente actual de la materia matemáticas en cualquier curso de la educación secundaria obligatoria española se puede observar un nudo transversal en todas ellas, un bloque común al estudio anual de la materia cuyo principal objetivo es familiarizar al alumnado las diferentes etapas y mecanismos de la resolución de problemas contextualizados. (Ver Anexo I.).

Es evidente que las matemáticas están presentes de forma inconsciente en la vida cotidiana de las personas. Durante siglos y desde distintos enfoques se han analizado en un intento de comprender la madre de todas las ciencias, explicarlas y aplicarlas para el progreso social: La revisión de la educación científica y en particular de la matemática que supuso en la década de los 50 el desarrollo de la carrera espacial propicio un replanteamiento de la pedagogía de la herramienta matemática, considerada puerta de acceso a los conocimientos técnicos y al desarrollo científico de las sociedades.

Con sus luces y sombras, en algo más de medio siglo la evolución pedagógica de la enseñanza de las matemáticas ha intentado adaptarse, sin éxito, a la vertiginosa evolución de la sociedad y sus tecnologías, en muy poco tiempo hemos evolucionado del pizarrín a la introducción en el aula de tabletas y smartphones, de la enseñanza orientada a la preparación del individuo para ejercer una profesión de por vida a la enseñanza de aplicación en la resolución de los cambiantes problemas de la sociedad moderna.

Desde entonces la elección de la metodología de la enseñanza de la matemática ha estado siempre fuertemente influenciadas por el contexto ideológico y pedagógico de la época en la que estaban inmersos docente y alumnos, por lo cual, citando a (D'Amore, B. y Fandiño Pinilla, M. I., 2015). *‘...no se puede, en ningún momento, culpabilizar al docente por sus elecciones, las cuales, en ocasiones, se revelan erróneas a los ojos de los investigadores; lo que se puede hacer es identificarlas, estudiarlas y analizarlas ‘*.

De acuerdo con los principios del Conectivismo de Siemens los gobiernos de todo el mundo han ido evolucionando con cambios en sus normativas básicas educativas. Así la nueva ley española de educación LOMCE recoge en el currículo de matemáticas.

“.....El desarrollo de los distintos bloques temáticos permite trabajar con programas informáticos sencillos que ayudan enormemente a comprender los distintos conceptos matemáticos. Tampoco hay que olvidar que la materia proporciona conocimientos y destrezas para la búsqueda, selección y tratamiento de la información accesible a través de la red.

La reflexión sobre los procesos de razonamiento, la contextualización de los resultados obtenidos, la autonomía para abordar situaciones de creciente complejidad, la sistematización, etc. ayudan a la adquisición de la competencia aprender a aprender. La toma de conciencia de las propias capacidades, así como de lo que se puede hacer individualmente y de lo que se puede hacer con ayuda de otras personas (aprendizaje cooperativo), con otros recursos, etc. son elementos sustanciales para aprender a aprender.

El desarrollo de estrategias necesarias para la resolución de problemas, la organización y regulación del propio aprendizaje, tanto individual como en equipo, tanto en la escuela como en casa, así como la gestión del propio desarrollo académico también contribuyen a aprender a aprender. “.

La gran importancia del proceso de enseñanza de las matemáticas obliga a los docentes a diseñar estrategias que den respuesta a la heterogeneidad del alumnado presente en las aulas. Para este objetivo se empiezan a utilizar metodologías basadas en aprendizaje cooperativo, que mediante dinámicas de trabajo en grupos de aprendizaje pretende generar interacciones sociales basadas en la cooperación entre sus miembros, de forma que se cree una interdependencia positiva en sus resultados de aprendizaje (Johnson, D. W, 1981).

La bondad de la metodología está amparada por numerosos trabajos que corroboran que los proyectos cooperativos producen un mayor rendimiento en el área de matemáticas (Pons, R. M., González-Herrero, M. E. y Serrano, J. M. ,2008), favoreciendo la motivación de los alumnos y mejorando su relación con la materia (Marín, S. y Blázquez, F., 2003). Por otro lado, también se prodigan los estudios que destacan la estrecha relación entre el uso de plataformas digitales, la motivación y mejora de resultados académicos en matemáticas del alumnado de educación secundaria, (Vandecandelaere, M., Speybroeck, S., Valar, G., De Fraile, B., & Van Dame, J. ,2012). y (Fonseca, O. E., Libia, L. & Pizón, A., 2014).

Como ejemplo de esta vertiginosa evolución, basta observar los principales objetivos de la evaluación de las competencias matemáticas en las pruebas PISA 2015 , la novedad como refleja (Schleicher, A., 2016),”... es la evaluación de las habilidades de resolución colaborativa de problemas, que evalúa a los estudiantes en función de tres competencias básicas: establecer y mantener una comprensión compartida, adoptar medidas apropiadas para resolver problemas y por último establecer y mantener la organización del equipo.”, en contraste con el objetivo de PISA 2003 que evaluó la capacidad de los estudiantes para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos .

PISA 2015 define la Resolución de Problemas en Colaboración (Collaborative Solving Problems CPS en inglés) como “la capacidad de un individuo para participar de manera efectiva en un proceso en el que dos o más agentes tratan de resolver un problema mediante el intercambio de comprensión y esfuerzo requeridos para llegar a una solución, y poner en común sus conocimientos, capacidades e interés para llegar a esa solución”. Este concepto de Resolución de Problemas en Colaboración incluye los siguientes procesos cognitivos que subyacen en los procedimientos clásicos de la resolución de problemas: Explorar y comprender, representar y formular, planificar y ejecutar y como colofón hacer un seguimiento y reflexionar.

2.5 Experiencias de resolución de problemas en colaboración en un entorno virtual.

Es complicado encontrar experiencias en un campo tan concreto como la resolución de problemas de matemáticas y más orientado a las enseñanzas medias: destacamos aquí algunas experiencias significativas:

Beltrán, J. R. P. (2015). Propone en su tesis doctoral un estudio en los niveles de 1º, 2º, 3º y 4º de la ESO para la asignatura optativa de Informática con un total de 148 estudiantes, creando un entorno PLE-N (PLEs Networks, Personal Learning Environments Networks) para los estudiantes concluyendo que el uso de estas herramientas y metodología va a favorecer y mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudio de la Informática.

(Hurtado, C., & Guerrero, L., 2010), comprueban la mejora del rendimiento del alumnado mediante el diseño de una actividad de aprendizaje colaborativo para la enseñanza de la Química, a través de una herramienta computacional que permite al profesor crear grupos de trabajo en su sala de clase con el fin de trabajar en esta actividad.

Por las características del entorno rural del centro CPEB Carlos Bousoño (Boal) y la similitud en cuanto al perfil de alumnado destacamos los trabajos de

(Gayo Arias, A. B & Sánchez González. P., 2015). Proponen la construcción de una metodología basada en la plataforma Educastur Campus dentro de la materia Educación Física para la realización de una unidad temática sobre Danzas que propicia un cambio en el rendimiento del alumnado.

(Arias, M. R y Magreñán, A., 2016). Concluyen una mejoría en cuanto al rendimiento académico y motivación del alumnado en su experiencia para comprobar la efectividad de las técnicas de aprendizaje cooperativo online mediante el desarrollo e implementación de un entorno basado en Google que permita desarrollar la técnica colaborativa Jigsaw, aplicada a una unidad didáctica de matemáticas sobre potencias en 1º ESO.

(Faghihi, U., Brautigam, A., Jorgenson, K., Martin, D., Brown, A., Measures, E. & Maldonado-Bouchard, S., 2014). Evaluaron el uso de MathDungeon, un Entorno virtual de aprendizaje que hace uso de sistemas tutoriales inteligentes, así como elementos de ludificación para la enseñanza de conceptos básicos en matemáticas (como factorización o la ecuación cuadrática) a estudiantes de educación básica y superior en los Estados Unidos.

La Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica presenta vía web un material para el desarrollo de una clase de Matemática mediante la Resolución de Problemas sobre las razones trigonométricas y otros conocimientos que se relacionan con ellas, en las que se establece una metodología, así como actividades de diagnóstico y de evaluación.

(Vinces, P., & Alfonzo, V., 2016). Propone un estudio detallado para la implementación de un entorno virtual de aprendizaje, utilizando la plataforma Google Classroom que sirva de apoyo en el proceso de Enseñanza Aprendizaje para la autogestión docente como complemento a la modalidad presencial.

Los profesores (Tan J. y Jones, W., 2008). Realizan un proyecto de trabajo colaborativo con alumnos de la Universidad de Kutztowny. Barajan diferentes herramientas, y escogen las del Drive de Google, al considerarlo más efectivo a nivel de coordinación y comunicación entre los distintos miembros del grupo. Los resultados fueron muy positivos y los estudiantes valoraron satisfactoriamente el trabajo con la herramienta.

Capítulo 3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

3.1 Objetivo general.

El objetivo general que se fija en este trabajo de investigación es mejorar la motivación y el rendimiento académico en la resolución de problemas del alumnado mediante la incorporación de técnicas colaborativas en el aula utilizando herramientas online que permitan la creación de un entorno centrado en Google Classroom para la resolución de problemas en colaboración.

3.2 Hipótesis.

El análisis bibliográfico y la revisión de antecedentes permiten detectar una problemática a la que este trabajo trata de dar respuesta a estas dos cuestiones.

- 1- La incorporación de técnicas de enseñanza-aprendizaje colaborativas en el aula de matemáticas para la resolución de problemas basadas en el entorno Google Classroom mejoran de forma significativa los resultados académicos del alumnado de Secundaria y su motivación.
- 2- Las herramientas que el entorno Google Classroom ofrece permiten implementar la resolución de problemas matemáticos en colaboración de manera eficaz.

3.3 Objetivos específicos.

- 1. Extender la metodología a otras unidades didácticas de la materia.
- 2. Desarrollar un ejemplo que sirva de referencia para la incorporación del entorno y la metodología utilizada a toda la comunidad educativa del Principado.
- 3. Mejorar el interés del alumnado hacia la materia.
- 4. Mejorar el rendimiento académico en la materia de los alumnos con mayores dificultades

3.4 Hipótesis específicas.

H.1. Las herramientas que el entorno Google Classroom ofrece permiten implementar los contenidos de cualquier unidad didáctica de matemáticas.

H.2. Las metodologías utilizadas permiten ser aplicada a otras materias.

H.3. La metodología empleada propicia una mejor percepción de la materia.

H.4 La metodología utilizada mejora el rendimiento del alumnado con dificultades.

Capítulo 4. ESTUDIO DE REQUISITOS.

Antes de realizar la intervención educativa se procede a identificar el punto de partida, conocimientos previos del alumnado, interés y motivación del alumnado y claustro, así como el entorno del centro, las necesidades de infraestructuras para trabajar con el entorno virtual y que puedan ser requeridas en el futuro del proyecto para ello se analizan los siguientes factores:

4.1 Conocimientos previos y motivación del alumnado.

Tras unas sesiones previas de explicación al alumnado de las líneas generales del proyecto que iniciábamos, se procedió a través de una encuesta a sondear la familiaridad en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y de las herramientas que utilizaremos en la intervención. Se aplica para ello un cuestionario Google (ver Anexo III). Del análisis de estas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

✓ Disponibilidad de ordenadores y conexión a internet de los alumnos.

El 95 % del alumnado dispone de ordenador y un 90% de conexión a internet en casa, curiosamente llama la atención que el dispositivo que más utilizan para las conexiones a la red es un dispositivo móvil. El 85% de los encuestados afirma usar habitualmente el ordenador en el aula. Para evitar condicionantes ajenos al experimento se recuerda a los alumnos que no disponen de internet que tienen a su disposición los ordenadores de la biblioteca del centro y los minis-PC provenientes de la escuela 2.0.

✓ Manejo de herramientas Informáticas.

Aunque el 85% de los encuestados afirma usar habitualmente el ordenador en el aula, indagamos sobre las herramientas que suelen utilizar y que son claves para el desarrollo del proyecto, indagando en las sesiones preparatorias sobre el nivel de destreza con que usan estas.

El 50% indica que ha usado alguna vez el almacenamiento archivos en la nube, el 100% es usuario de alguna red social, y el 90% usa el correo electrónico, solo el 25% ha publicado en un blog, un 30% ha usado alguna vez Google Groups, un 80% afirma haber usado en alguna ocasión un editor de textos y un 95% las presentaciones. Cabe destacar que solo los alumnos de cursos superiores un 25% afirma haber usado hojas de cálculo y un 30% programas de retoque fotográfico.

Un panorama nada halagüeño porque tras las sesiones de preparación se observó que la destreza en el manejo de estas herramientas era menor del esperado, lo que motivo toma de decisiones y la modificación del planteamiento inicial.

- ✓ Disposición inicial para la utilización de la red, el ordenador y el trabajo colaborativo en el aula de matemática.

El 75% del alumnado considera que el uso del ordenador en el aula de matemáticas facilita el aprendizaje de la materia, curiosamente solo un 40% afirma prestar mayor atención cuando se trabaja con ordenadores en el aula y otro 40% le es indiferente su uso, el 90% afirma haber realizado algún tipo de trabajo colaborativo y de ellos solo el 75% afirma haberlo realizado usando la red como soporte. En una escala del 1-10 preguntados sobre su capacidad para resolver un problema con enunciado un 75% de los alumnos se autoevalúan con nota superior a 5 (un 30% se autoevalúa con un 5).

Destacar la información que se recoge en la siguiente tabla ante una pregunta con clara intención de observar la disposición inicial del alumnado ante el proyecto que íbamos a comenzar.

	No me interesa	Prefiero el método de toda la vida	Me es indiferente	Me interesa, mientras no suponga más deberes	Me interesa
Realizar trabajos en colaboración con otros compañeros.	0	20%	20%	20%	40%
Usar Internet para resolver Problemas de matemáticas.	20%	15%	15%	20%	30%
Discutir los problemas de matemáticas con tus compañeros.	10%	15%	30%	20%	25%
Que este trabajo se viera reflejado en tu evaluación.	15%	0	20%	5%	60%
Ser participante de la evaluación de mis compañeros.	20%	0	40%	15%	5%

Se observa claramente un nivel de motivación inicial bajo achacable a la intromisión en la zona de confort y la incertidumbre planteada al alumnado que considera la aplicación de nuevas metodologías en el aula como una amenaza que puede afectar en su calificación global de Matemáticas, una de las materias menos apreciadas por los estudiantes.

4.2 Expectativas, experiencia y opinión del profesorado.

Para valorar la opinión del profesorado de los centros públicos asturianos respecto al uso, en su práctica docente, de metodologías y técnicas basadas en la colaboración a través de entornos virtuales de aprendizaje. Se hace uso de la encuesta realizada por (Arias, M. R y Magreñán, Alberto, 2016) ,(ver anexo IV), se recoge como principal conclusión que *“...el profesorado asturiano utiliza actividades colaborativas con sus alumnos, considera que el uso de las nuevas tecnologías motiva a sus alumnos y los entornos virtuales son útiles y efectivos en actividades y metodologías colaborativas pero que presentan problemas a la hora de ponerlas en práctica como la incompatibilidad con la excesiva carga curricular, la elevada ratio por aula y la fragmentación de los horarios.”*.

Cerca de la mitad de los encuestados considera que la consejería de educación asturiana no está haciendo lo suficiente en la formación del profesorado en nuevas tecnologías. A pesar de que la gran mayoría nunca ha usado entornos virtuales, considera que estos son efectivos para un trabajo colaborativo, pero demanda cambios para poder utilizar metodologías y técnicas colaborativas en entornos virtuales con sus alumnos de forma eficaz.

Respecto al uso concreto de los entornos Google más del 80% nunca ha usado los foros de Google, un 60% del profesorado reconoce usar de manera habitual el correo electrónico de Gmail, un 38% utiliza los blogs de Blogger y alguna vez han utilizado Google Drive para almacenar archivos aproximadamente un 50%.

La mayoría conocen algunas técnicas colaborativas, principalmente, Proyectos, 68,75%, Grupos de Investigación, 72% y Aprendizaje Basado en Problemas un 37%, El 50% utiliza con sus alumnos alguna de estas técnicas al menos una vez por trimestre y un 40% una vez por Unidad Didáctica y más del 50% está dispuesto a trabajar con otros profesores en la organización de actividades colaborativas multidisciplinares.

4.3 Características específicas del centro, infraestructura disponible.

La investigación se ha realizado en el CPEB Príncipe Felipe, un centro rural asturiano de educación pública que alberga niveles desde Infantil a Secundaria. A pesar de su ruralidad el centro está dotado de unas buenas instalaciones y una conexión a internet relativamente buena. Cada aula cuenta con pizarra digital, equipamiento de sonido y un PC.

También el centro dispone de una amplia sala de ordenadores y una biblioteca con equipamiento informático accesible a todo el alumnado incluso fuera del horario escolar.

. La colaboración e implicación de algunos miembros del claustro, así como la flexibilidad que nos ha permitido el equipo directivo, ha hecho posible llevar a cabo la intervención de forma satisfactoria.

La ruralidad del centro es una característica importante para tener en cuenta en este estudio porque solo basta observar que los alumnos viven en muchas ocasiones aislados en pueblos y aldeas de la comarca, donde el único contacto social con otros niños es el entorno escolar. Para que el lector se haga una idea muchos de nuestros alumnos forman la única representación de los niños de su pueblo o aldea.

4.4 Requisitos del entorno virtual.

El encontrar el entorno virtual que se ajustara a las necesidades del proyecto ha sido sin duda una de las tareas más costosas de esta fase de preparación. Para nuestro proyecto buscábamos un entorno virtual gratuito multiplataforma, de fácil instalación para los alumnos, con un mantenimiento técnico asumible, que tuviera una curva de aprendizaje baja y que satisficiera las siguientes necesidades. Un tablón de anuncios un repositorio de archivos permitiera la edición concurrente y simultánea de documentos, tuviera integrado un sistema para comentar, debatir ideas y/o modificar propuestas, poder hacer un seguimiento de lo que hace cada alumno, un calendario de tareas y eventos.

Descartamos rápidamente LMS de uso comercial, necesita del abono de una licencia, y comenzamos a indagar los LMS de software libre. Teníamos claro que debía ser un entorno fácil de implantar, que no supusiera paralización del proyecto por encontrarse con problemas técnicos de solución no trivial, con lo cual descartamos LMS como Sakai o Dokeos. Aunque teníamos la posibilidad de utilizar Educastur Campus un entorno en Moodle preconfigurado que proporciona la consejería de educación a la comunidad educativa asturiana, pero experiencias previas con la gestión de las cuentas de usuario y la propia plataforma nos hizo desistir.

Nos planteamos otras plataformas online como Coursera, Edmodo, Schoology y la G-Suite Google for education. En un principio descartamos la Classroom de Google incluida en G-Suite porque aun a pesar de ser gratuita para centros educativos exigía de algo de lo que a priori no disponíamos. un dominio propio para el centro escolar, lo cual suponía un coste y además implicaba una complicación técnica añadida la gestión del dominio. Además presentaba módulos adicionales orientados a los tutores y familias que no eran de nuestro interés. Exploramos otras Classroom, la de Apple la descartamos rápidamente, necesitaba del sistema operativo IOS y no estaba al alcance de todo el alumnado, algo similar le ocurría a la de Microsoft incluida en el Office 365 para educación, y aunque la consejería tiene habilitado este office para los docentes, no podemos decir lo mismo para los alumnos.

Cuando la decisión de usar Edmodo estaba ya tomada, salto la noticia, a mediados de marzo de 2017, en un giro de Google para captar más usuarios, Google Classroom permitió el acceso desde cualquier cuenta personal. Ya no era necesario utilizar la suite completa, ni la gestión de dominios. Eliminadas estas limitaciones y a pesar de perder algunas funcionalidades extras que nos ofrecía Edmodo, o G-suite de Google for education, nuestra elección se decantó por Google Classroom por una cuestión práctica, no necesitaba de instalaciones, ni mantenimiento técnico y además la curva de aprendizaje era muy baja pues Google Classroom utiliza herramientas en la nube a la que nuestros alumnos ya estaban familiarizados, gracias al extendido uso de smartphones con sistema Android.

Nos sorprendió gratamente observar que muchos de nuestros alumnos ya poseían una cuenta Gmail, llave de entrada a la nube de aplicaciones Google. Nos preocupaba el tema de comunicación entre los alumnos en una primera aproximación utilizamos Google Groups, pero rápidamente nos percatamos que era un medio no familiar para nuestro alumnado que suponía una dificultad añadida, así decidimos usar Google +, creando 5 comunidades de trabajo uno general para todo el alumnado participante y otra por cada nivel educativo 1º ESO, 2º ESO, 3º ESO y 4º ESO, pues en el desarrollo del proyecto habría temas específicos para cada nivel. Solo quedaba gestionar los permisos pertinentes y comenzar a dar forma al aula virtual.

Para recibir ayuda técnica nos inscribimos en la Comunidad de Google+. GEG España (Google Educator Group), de gran ayuda para resolver problemas técnicos y fuente de actualización de las novedades sobre el entorno Google.

Capítulo 5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.

Se explica en este capítulo la metodología utilizada para llevar a cabo la investigación. Se describe en primer lugar el método y diseño experimental utilizado, las características de la población y la muestra, las variables dependiente e independiente y las técnicas e instrumentación utilizadas para la recogida de datos. En segundo lugar, se describe el entorno virtual en el que se ha desarrollado el trabajo colaborativo Google Classroom justificando su elección, se detallan las estrategias de motivación utilizadas durante el proceso y para finalizar el capítulo se describe detalladamente como se ha realizado la implementación de la técnica colaborativa para la resolución de problemas.

5.1 Descripción de la metodología.

Se ha diseñado una intervención educativa a partir del estudio de requisitos previos que nos permita contrastar las hipótesis y alcanzar los objetivos propuestos.

5.1.1 Tipo de Investigación.

La investigación se desarrolló durante los meses de mayo y junio del curso 2016-2017. Para desarrollarla se utiliza un diseño cuantitativo cuasi-experimental con el fin de evitar la interferencia de variables no controladas, con un grupo experimental, tomando medidas de pre-test y post-test y comparándolas con las obtenidas por el grupo de control equivalente.

Pretendemos establecer una relación de causa-efecto en la intervención con el entorno virtual, así los datos obtenidos son resultados numéricos de realidades observables dependientes o no del uso del entorno colaborativo on-line, (variable independiente).

5.1.2 Diseño de investigación.

Partimos de un diseño intergrupo, grupo de control y grupo de estudio o experimental, a los que se les asigna un valor distinto de la variable independiente, uso y no uso del entorno virtual colaborativo, para comparar posteriormente la respuesta de ambos grupos.

Tenemos una referencia inicial cuantificada en cuanto a las evaluaciones iniciales de competencias y evaluaciones previas a la intervención educativa. Previa a la intervención evaluaremos la situación con una prueba Pre-test y obtendremos una calificación a posteriori, Post-test, de la realización del experimento que nos permitirá comparar la evolución de los resultados académicos de los alumnos.

Usaremos la ganancia media normalizada para comparar los resultados entre grupos.

Para valorar la motivación del alumnado se ha utilizado como herramientas una encuesta de satisfacción al finalizar el proyecto, así como un sistema de recompensas basados en medallas que se traducen en una puntuación sumativa a las calificaciones obtenidas en las actividades planteadas, por último, utilizaremos el cuaderno de observaciones basado en la observación directa del alumnado a lo largo de todo el proceso que permiten cuantificar la consecución de los objetivos planteados.

La investigación se ha realizado con alumnado del centro de educación secundaria CPEB Príncipe Felipe de Navelgas, centro de Educación Pública del Principado de Asturias, situado en un entorno rural. El centro es un edificio de tres plantas donde en la planta baja se centran las labores administrativas una primera planta donde se ubican las aulas de infantil y primaria y una segunda planta donde se localizan las aulas de secundaria, sala de Tablet, sala de ordenadores y salón de actos.



Figura 1 CPEB Príncipe Felipe.

Fuente <http://cpebprincipefelipe.esy.es/>

5.1.3 Población y muestra.

Población: Formada por la totalidad del alumnado del centro de enseñanza Secundaria Obligatoria, ESO, del Centro Público CPEB Príncipe Felipe que cursan la asignatura de Matemáticas en todas sus modalidades.

Muestra: La muestra está constituida por 23 alumnos del CPEB Príncipe Felipe con edades comprendidas entre 12 y 16 años, de los cuales 4 alumnos pertenecen a primer curso, 7 al segundo curso, 7 al tercer curso y 5 al cuarto curso.

	1º ESO	2º ESO	3º ESO	4º ESO
Muestra	4	7	7	5
Grupo Experimental	4	4	4	5
Grupo Control	0	3	3	0

Tabla 6 Distribución del alumnado en el estudio.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se muestran los grupos de control y experimental a los que se les han aplicado el pretest y postest para evaluar la adquisición de competencias en la resolución de problemas matemáticos. La distribución de estos grupos que formaron el grupo experimental como veremos más adelante permitió trabajar de manera colaborativa contenidos específicos de cada grupo a la par que contenidos más transversales que trabajo todo el alumnado que formo parte de la investigación, mientras en el grupo de control se utiliza una metodología tradicional en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La distribución natural de los grupos nos ha permitido seleccionar el grupo experimental en el grupo de 2º ESO se ha seleccionado el alumnado buscando la heterogeneidad del alumnado proporcionada por las calificaciones y la prueba inicial, aunque el alumnado de todo el grupo ha participado en las actividades colaborativas con el objetivo de mejorar la motivación y participación del grupo, aunque no se las ha exigido la entrega de actividades realizadas en la plataforma y no han recibido calificación de la actividad colaborativa en Google Classroom. Realizan pretest, postest, coevaluación, autoevaluación y encuesta final de satisfacción en el uso del entorno virtual de forma colaborativa.

En cuanto al alumnado de 3º ESO la elección ha venido marcada por la optatividad, los alumnos que forman el grupo experimental cursan Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas, mientras que el alumnado que forma el grupo de control cursa Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas. Estos alumnos no han participado en las actividades colaborativas. Realizan pretest y postest.

5.1.4 Variables dependientes e independiente.

Variables dependientes.

El control de las diferencias producidas en los conocimientos y capacidades alcanzadas por los alumnos, después de la intervención educativa objeto de estudio, utilizando o no una metodología colaborativa en un entorno virtual, se realiza a través de varias variables, algunas de las cuales se definen en términos de competencias.

La Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte describe las relaciones entre las competencias los contenidos y criterios de evaluación de las diferentes enseñanzas. y la ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE) exponen un modelo educativo basado en las siguientes competencias:

- a) *Comunicación lingüística.*
- b) *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.*
- c) *Competencia digital.*
- d) *Aprender a Aprender.*

e) *Competencias sociales y cívicas.*

f) *Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.*

g) *Conciencia y expresiones culturales.*

La intervención educativa realizada en esta investigación pretende demostrar que la utilización del entorno virtual Google Classroom permite el aprendizaje por competencias en los términos descritos. Para potenciar el aprendizaje de estas competencias es necesario el uso de metodologías activas que faciliten la participación e implicación del alumnado y una buena opción es basarlas en el aprendizaje colaborativo, de forma que a través de la resolución conjunta de tareas los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas en situaciones similares.

Aunque en mayor o menor medida en el aula se suelen trabajar todas las competencias, a la hora de evaluar la resolución de problemas en colaboración se ha enfatizado más la competencia digital, la competencia matemática, aprender a aprender, el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, las variables dependientes del estudio:

1. **Competencia Digital:** Evolución en la capacidad y destreza en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, lo que conlleva el conocimiento de las principales aplicaciones informáticas y el acceso a las fuentes y procesamiento de la información, así como la creación de contenidos en diversos formatos (text, audio, video, imágenes) e identificar los programas/aplicaciones que mejor se adaptan al tipo de contenido que se quiere crear. Supone también la contribución al conocimiento de dominio público (wikis, foros, blogs etc.).
2. **Aprender a Aprender** Esta competencia incluye una serie de destrezas que requieren la reflexión y la toma de conciencia de los propios procesos de aprendizaje. Así, los procesos de conocimiento se convierten en objeto del conocimiento y, además, hay que aprender a ejecutarlos adecuadamente. Respecto a las actitudes y valores, la motivación y la confianza son cruciales para la adquisición de esta competencia. Ambas se potencian desde el planteamiento de metas realistas a corto, medio y largo plazo.
3. **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** El desarrollo de esta competencia se relaciona con la capacidad creadora y de innovación, la creatividad e imaginación, el autoconocimiento y autoestima, la autonomía e independencia el interés y el esfuerzo, las cualidades de liderazgo y trabajo individual y en equipo, la capacidad de representación y negociación y el sentido de la responsabilidad. Se evalúa en todos los alumnos a través de la observación directa y el análisis de su participación en las actividades.

4. **Adquisición de conocimientos específicos del currículo de matemáticas:** Con esta variable mediremos la evolución de los alumnos en cuanto a la adquisición de los contenidos específicos trabajados relacionados con el bloque I de resolución de problemas y definidos en el currículo del Principado de Asturias a través de los indicadores relacionados con los criterios de evaluación respectivos detallados en el Anexo I.
5. **Competencia Matemática:** Requiere de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, de las operaciones y las representaciones matemáticas y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos. El uso de herramientas matemáticas implica una serie de destrezas, análisis de gráficos y representaciones matemáticas, la manipulación de expresiones algebraicas incorporando los medios digitales cuando sea oportuno. Esta competencia abarca cuatro áreas relativas a los números, el álgebra. La geometría y la estadística.

Variable Independiente.

La variable independiente está determinada por la metodología aplicada, uso o no uso del entorno de aprendizaje colaborativo Google Classroom. La evaluación de los resultados obtenidos tras el uso o no del entorno colaborativo constituyen, el núcleo central de esta investigación.

5.1.5. Instrumentos de recogida de datos.

Dentro de las **técnicas** utilizadas en la investigación se encuentran:

- La observación directa participante, ya que el profesor del grupo de estudio realiza la investigación, la entrevista estructurada y grupal a través de los foros del entorno virtual,
- El cuestionario computarizado a través de los formularios de Google
- Test computarizado para comprobar adquisición de conocimientos de los alumnos de los grupos de control y estudio, realizado con los formularios de Google.

En cuanto a los **instrumentos** utilizados para la recogida de información.

- ✓ El registro anecdótico (interacción con el entorno virtual, motivación y respuesta de estudiantes y profesores).
- ✓ Las listas de control.
- ✓ Los cuestionarios.

Recursos:

- ✓ Procesador de textos.
- ✓ Gestor web referencial Mendeley, Google Scholar.
- ✓ Hoja de cálculo para la planificación de la investigación y el análisis estadístico.
- ✓ PSPP para análisis estadísticos paramétricos.
- ✓ Test computarizados para la recogida de datos.

5.2. Descripción del Entorno Virtual.

Se describe y justifica el uso del entorno virtual en el que se ha desarrollado el trabajo colaborativo, No pretende ser exhaustivo, pero si describiremos que herramientas y como las utilizaremos en el proyecto.

5.2.1. El entorno virtual Google.

En las últimas décadas hemos asistido a una enorme evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. En apenas unos años disquetes, CD, DVD, Pendrive, instrumentos eran habituales en el día a día han ido quedándose obsoletos y ha surgido la cultura de almacenar datos “en la nube”, un concepto extraño que según (Google 2017) se refiere “...*al espacio virtual a través del cual se puede realizar una serie de tareas que antes requerían hardware o software para realizarse*”. Esta nueva forma de interactuar ha cambiado la forma de relacionarnos con la tecnología, ya que en vez de almacenar los archivos en el disco duro de un PC o servidor o invertir cuantiosas cantidades de dinero en software, cada vez más se utiliza la nube como única fuente de acceso, almacenamiento y gestión de datos.

Muchas empresas han entendido las posibilidades de esta nueva forma de trabajar y con una política de empresa audaz Google se ha posicionado al frente de estas, de tal manera que a todas las aplicaciones de la nube de Google se accede desde cualquier lugar a través de cualquier dispositivo que posea un navegador web compatible con un simple usuario y contraseña de la cuenta Google, mediante la url www.google.com .

Algunos servicios en la nube son gratuitos, como Google Drive, mientras que la compañía cobra por los otros como Google Apps for Business. No se requiere hardware ni software para cualquier aplicación en la nube de Google. No hay que preocuparse de la pérdida de información por un fallo del ordenador. Produce un ahorro en costes de equipamientos como servidores y discos duros, y no tienes que preocuparte de actualizaciones o parches. Los datos almacenados en la nube se pueden acceder por varios usuarios, al mismo tiempo, para una mejor colaboración y edición simultánea en tiempo real.

Pero como ya indicaba (Cabero, J. 2002) "... los cambios en la educación son más lentos que en otras instituciones y sectores de la sociedad, ..., no sólo en lo que respecta a la reforma de métodos, contenidos y estrategias docentes, sino también en lo que aquí nos interesa, los recursos didácticos que el profesor ha tenido a su disposición para desarrollar su actividad profesional.". Así en el año 2014, Google lanzó Classroom, herramienta de gestión de la productividad y asignación de tareas para profesores y estudiantes. A los pocos meses, Apple siguió el ejemplo con su propia aplicación "Classroom", diseñada para ayudar a los educadores a administrar los iPads de los estudiantes. Microsoft reaccionó lanzando su propio "Classroom", disponible de forma gratuita para los usuarios de Office 365 Education.

Estos hechos no son casualidad en un mercado tan competitivo como la educación, las tres grandes compañías han visto un nicho de mercado a explotar, lejos de la complejidad de las plataformas digitales usadas en ámbitos educativos superiores, con una estrategia que busca acercar al usuario medio el manejo de estos sistemas y para ello nada mejor que proporcionar un entorno amigable para el usuario con una curva de aprendizaje muy baja. Rápidamente las dos grandes aplicaciones de monitorización de resultados académicos más usados por los profesionales de la educación como son ADDTTIO App (Android) e IDOCEO App (IOS) anunciaron la integración con Google Classroom y Gsuite.

Google ofreció gratuitamente a los centros educativos una solución integrada de comunicación y colaboración que permiten disponer de herramientas para generar, compartir información, trabajar de forma cooperativa y comunicarnos de forma síncrona, llamado G Suite for Education (heredero de Google Apps for Education, GA4E), integrando las herramientas: Gmail, Drive, Calendar, Docs, Formularios, Presentaciones, Web (Sites) y Classroom.

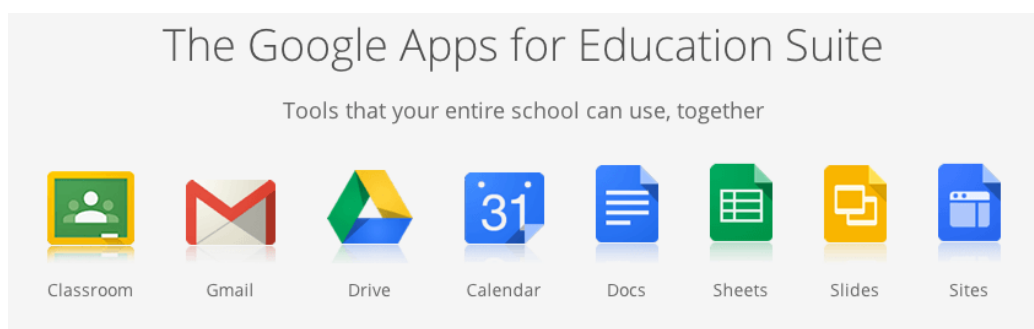


Figura 2. Aplicaciones Google Education Suite ¹

¹ Fuente: <https://i2.wp.com/ojulearning.es/wp-content/uploads/2017/05/googleappssuite.png>

Con el acceso único que presenta Google, se permite al usuario comenzar a navegar en el mundo Google, muchas de estas herramientas se han hecho de uso cotidiano y son ampliamente conocidas por nuestros alumnos y compañeros, pero lo que ya no es tan conocido es que además de estas herramientas, existen ampliaciones que Google nos ofrece y que las complementan, como son las extensiones, los addons y distintas aplicaciones:

- ✓ Extensiones: programas que añaden nuevas funcionalidades al navegador.
- ✓ Add-ons: programas que añaden alguna funcionalidad a otro programa.
- ✓ Aplicaciones: programas instalados en el PC y ejecutados con el navegador Chrome.

En un artículo de (Estébala del Prado. C, 2015) recoge algunas de las razones más importantes para utilizar Google Classroom en el aula.

- ✓ **Fácil de usar**: *Las herramientas, como Gmail, Drive o Docs son ampliamente conocidas por el público y existe mucha documentación en internet que nos ayudará a sacar todo el rendimiento a estas herramientas.*
- ✓ **Accesible en cualquier momento y lugar**: *al estar alojado en la nube, podemos acceder a los contenidos desde cualquier ordenador o dispositivo móvil y desde cualquier sitio, con el único requerimiento de tener conexión a Internet.*
- ✓ **Gratuito**: *el compromiso de Google con la Educación permite obtener estas herramientas de forma gratuita para centros educativos.*
- ✓ **Es seguro**: *cumple con los requisitos de la LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal) y, por otro lado, la información permanece almacenada en los propios centros de cálculo de Google, que cumplen con todos los requisitos y estándares de seguridad.*
- ✓ **Centrado en la enseñanza, no en la tecnología**: *vamos a centrarnos en aprender y enseñar apoyándonos en las herramientas ofrecidas, dejando que tanto las máquinas como la configuración de los servicios la realicen el personal técnico experto.*
- ✓ **Evolución**: *a través de las extensiones y complementos del navegador Google Chrome, optamos a tener más funcionalidades adaptadas a nuestras necesidades.*
- ✓ **Soporte** : *Google ofrece las 24 horas del día de soporte para resolver cualquier duda o problema que aparezca ,además existe una comunidad de docentes que ya están trabajando con G Suite for education que comparten sus experiencias en la Comunidad de Google + GEG España (Google Educator Group).*

El objetivo que Google declara en su página web es "*ayudar a los profesores de G Suite for Education a ahorrar tiempo, organizar las clases y mejorar la comunicación con los alumnos*". Aunque lejos de las funcionalidades de otros sistemas de aprendizaje en línea, destaca la sencillez y la disponibilidad que permite de una forma más que eficaz de trabajar y comunicarse con los alumnos desde cualquier dispositivo.

Ellos mismos se definen en la página web de soporte como Classroom "*es un paquete gratuito de herramientas de productividad que incluye correo electrónico, documentos y almacenamiento. El diseño de Classroom es producto de la colaboración con profesores y su objetivo es ayudarles a ahorrar tiempo, mantener organizadas las clases y mejorar la comunicación con los alumnos.*". Google Classroom funciona como una red social, en la que tendremos un muro o tablero en el que publicar mensajes, al que además podremos añadir tareas para los alumnos, que podremos comentar y evaluar.

Los usuarios de Google Classroom se sorprenden por la rápida evolución del producto, cada poco tiempo se implementan nuevas funcionalidades ajustadas a las necesidades sugeridas al soporte de la plataforma por los usuarios. Por otro lado, Google trabaja en la mayor integración con otras plataformas existentes de manera que el intercambio de información sea lo más eficaz posible. Todo esto produce una mejora en la productividad y facilidad de uso y obliga al usuario a mantenerse actualizado.

El gran soporte y el desarrollo constante, unido a una gran comunidad de usuarios que desarrollan e implementan nuevas funcionalidades, normalmente gratuitas, es una de las características que diferencian esta plataforma del resto de las plataformas de las de sus grandes competidores, (Apple y Microsoft), en el mismo nicho de mercado.

En el anexo XIII se presenta un pequeño manual de usuario de la plataforma Google Classroom desde el punto de vista docente, la forma de crear y gestionar cursos, así como alumnos y actividades. No pretende ser exhaustivo, pero si permitir que su lectura permita al lector una rápida adaptación con la plataforma.

La simplicidad de la aplicación se resume en el siguiente cuadro resumen

Las bases de Google Classroom

Crea una clase

Apuntarse a una clase
Crear una clase

Haz clic en el icono del + en la esquina superior derecha para crear una clase nueva.

Localiza clases

En la esquina superior izquierda encontrarás tres líneas que te muestran el menú. Tícalas para acceder a la lista de tus clases, localiza el calendario de clase o mira la lista de tareas asignadas.

Calendario

En el Calendario se muestran los trabajos asignados con su fecha de vencimiento.

Tareas

Mira la lista de tareas asignadas para una o varias de tus clases.

Novedades

Novedades es donde los trabajos asignados y los anuncios estarán visibles.

Código de la clase

Los estudiantes acceden a una clase a través de un código.

Adjunta algo

Añade archivos desde tu ordenador, desde Google Drive, YouTube o desde enlaces a otras páginas web a un trabajo o anuncio.

Crea

Haz clic en el icono del + en el botón de abajo a la derecha para crear un anuncio, mandar un trabajo o hacer una pregunta.

Ve, Edita o Haz una Copia

Cuando adjuntes documentos para los estudiantes, tienes la opción de hacer una copia del documento, de manera que la clase pueda verlo, editarlo e incluso hacer sus propias copias y editarlas.

Evalúa y ofrece feedback

Haz clic en el título de tu trabajo en el apartado de Novedades para revelar el feedback del trabajo asignado y para ver las entregas de los estudiantes.

Devuelve el trabajo

Después de proporcionar un feedback a los estudiantes, devuélveles su trabajo. Cuando se entrega un trabajo por parte del alumno, Google Classroom cambia la propiedad del alumno al profesor. Devolviendo el trabajo al estudiante, el documento vuelve a ser propiedad del alumno.

Figura 3. Las claves de Google Classroom.²

² Fuente: <http://www.theflippedclassroom.es/wp-content/uploads/2017/01/Bases-De-Google-Classroom-1.jpg>

5.2.2. Justificación de la elección de un entorno virtual Google Classroom.

Classroom es el Entorno Virtual de Aprendizaje lanzado en 2014 por Google que inicialmente fue pensado para administradores de dominio, su rápida evolución hizo que principios de verano de 2014 se pusiera a disposición de todos los usuarios de G Suite Educación y desde marzo de 2017 el acceso a Google Classroom se puede realizar a través de cuentas personales, desvinculándolo del acceso a través de la G Suite de Google. Esto permite subsanar en cierta medida los inconvenientes antes citados y permite crear un aula e invitar a ella a cualquier usuario de Google a través de su cuenta de correo, autenticándose con la contraseña de Gmail, llave de acceso a toda la nube de aplicaciones Google.

Existen varias razones para la elección de un entorno virtual en la nube como Google Classroom para llevar a cabo nuestra experiencia colaborativa:

- La primera de ellas es su gratuidad.
- Facilidad de acceso, a través de <https://classroom.google.com> y de una única cuenta tenemos acceso a todos los servicios y recursos necesarios, esto agiliza el trabajo con los alumnos, el fácil proceso de logueo ahorra tiempo y evita problemas añadidos de olvidos estratégicos de contraseñas e impide que los alumnos se dispersen en diferentes entornos.
- Es independiente del sistema operativo utilizado. Multiplataforma
- Permite el acceso desde cualquier dispositivo con un navegador web instalado. Multidispositivo.
- No necesita ninguna instalación de software o el uso de un hardware propio, como pueden ser servidores, lo hace ideal desde el punto de vista educativo.
- Mayor flexibilidad a la integración de software de terceros. En muchas ocasiones los contenidos matemáticos requieren el uso de aplicaciones externas como por ejemplo Wiris o GeoGebra, que suelen ofrecer problemas de integración en LMS más convencionales.
- Permite al alumnado y profesorado trabajar de manera eficiente y colaborativa las competencias clave recogidas en la Ley de Educación LOMCE.
- Facilidad de uso e implementación en el aula y de evaluación de actividades para el docente.



Figura 4. Accesos a Google Classroom ³

5.2.3 Estrategias de participación y fidelización en entornos colaborativos.

En particular en nuestra clase virtual de Google Classroom utilizamos algunas estrategias que permitan evitar que los alumnos, a pesar de disponer de entornos colaborativos, no los utilicen de forma eficaz y se aprovechen de su utilización.

- La utilización de las redes permite la atención inmediata a todas y cuantas cuestiones se le puedan plantear al alumnado y la orientación adecuada a cada caso.
- Se han diseñado actividades de gran grupo y actividades orientadas a un grupo pequeño.
- La introducción en el aula Google Classroom de un compañero virtual Thales Navelgas, permite la iteración directa con los alumnos en el proceso de resolución de las actividades, además permite poseer un usuario de prueba sobre el que realizar acciones que luego puedan ser implementadas al resto de alumnos.
- La introducción de herramientas como Google +, o la propia Classroom que permiten el análisis y la toma de acuerdos para realizar de una forma determinada la actividad propuesta.
- La elaboración de documentos mediante escritura colaborativa.
- Las propuestas y elaboración de actividades por parte de un grupo de compañeros para que sea otro grupo de compañeros quien las resuelva.

³ Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/googleclassroomopenhous-160406234009/95/google-classroom-open-house-4-638.jpg?cb=1459986029>

- Se utilizan estrategias de gamificación y entrega de bonificaciones y medallas a los alumnos que permiten mejorar la calificación en la actividad según el procedimiento descrito en el anexo XI.
- La participación del alumnado en el proceso de evaluación, mediante su propia autoevaluación y coevaluación de sus compañeros según el procedimiento descrito en el anexo X apartado II.

5.3. Implementación de la metodología de resolución de problemas en colaboración en Google Classroom.

Las herramientas que nos proporciona el entorno Google necesitan una estructura pedagógica adaptable al alumnado y sus necesidades, que permita desarrollar actividades en grupos fomentando el trabajo colaborativo. Esta estructura pedagógica dará sentido a la tarea encomendada al alumno independientemente que medie o no aparato tecnológico.

Resulta complicado cambiar las prácticas tradicionales en el aula dado que el docente se encuentra en una zona de confort que le brinda seguridad, utiliza estrategias aprendidas y rutinarias que le resultan cómodas. Salir de esta zona de confort representa más trabajo, ansiedad, inseguridad o problemas y por tanto se genera el rechazo.

El intercambio de información entre los miembros de la comunidad de aprendizaje es muy valioso, porque se fomenta el compartir conocimientos y los estudiantes pueden explicar sus puntos de vista y dar diferentes perspectivas y explicaciones de un mismo contenido. *“...El aprendizaje colaborativo fomenta la generosidad de compartir los propios conocimientos y experiencias, y compartiendo no solamente aportamos conocimientos a los demás, sino que también recibimos y nos enriquecemos.”*, (Stood, J., 2013).

En un entorno virtual, un sistema colaborativo es aquél que permite que los usuarios realicen actividades compartidas y por tanto el sistema nos ha de proporcionar las herramientas necesarias. Google Classroom como vimos en el epígrafe 5.2.1 posibilita todo esto y probablemente más.

Detallaremos todo el proceso de implementación a lo largo del capítulo siguiente donde abordaremos la intervención en el aula, pero adelantamos que nos centraremos en la dinámica de la resolución de los problemas desde la lectura comprensiva del enunciado, obtener de forma organizada la información que nos proporciona este, discutir y plantear diferentes posibilidades de resolución y por último resolver.

El objetivo de cada actividad estará centrado en el proceso, no el resultado pues se podrá dar el caso con problemas con múltiples soluciones dependientes de las decisiones tomadas por los alumnos en el proceso de resolución.

Ajustaremos las actividades a resolver a los contenidos curriculares que en ese momento se trabajan en el aula, permitiendo trabajar dos enfoques diferentes, el gran grupo formado por el total del alumnado de secundaria del centro o pequeños grupos formado específicamente por el alumnado correspondiente a un curso concreto.

En el proceso de implementación no nos olvidaremos de aquellos alumnos que ya han presentado dificultades en evaluaciones pasadas, realizamos un seguimiento especial y adaptaremos las actividades a los objetivos que queremos alcanzar con ellos.

Para ello hemos creado una clase denominada “Resolución de Problemas” como marco referencial a todos los alumnos y hemos agrupado al alumnado del mismo curso bajo un tema específico, (“2º ESO”, por ejemplo, agrupa a todo el alumnado de segundo curso de ESO). Esto permite al tener a todo el alumnado en la misma aula, poder decidir que actividades asignar a cada alumno y adaptar estas a sus necesidades. La otra opción que se estudió y se descartó por aumentar considerablemente la gestión de la información, era crear cinco aulas, una general y una más por cada curso de secundaria.

Para fomentar la participación y la motivación del alumnado además de valorar el trabajo realizado por el alumno durante el proyecto hasta con un 25% de la nota de la tercera evaluación, llevaremos al aula virtual las estrategias planteadas en el apartado 5.2.3.

La arquitectura que construiremos a partir del aula virtual en Google Classroom, permite al profesor la trasmisión de contenidos, el seguimiento instantáneo de las actividades planteadas, la evaluación de las mismas, la comunicación al alumnado de sus resultados y la retroalimentación desde cualquier plataforma y momento. Toda esta información quedara recogida con una calificación numérica en una hoja de cálculo, facilitando al máximo la labor de evaluación del alumnado.

Para esta tarea nos ayudaremos de algunos Add-ons y plantillas que integraremos en Google Classroom como:

- CoRubric 2.0, para la autoevaluación y coevaluación.
- Flippity para la gestión de las medallas.
- Doctopus y Goobric para la evaluación por rubricas de cada actividad.

Capítulo 6. INTERVENCIÓN.

Según recoge el Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

” ...La resolución de problemas y los proyectos de investigación constituyen ejes fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La habilidad de formular, plantear, interpretar y resolver problemas es una de las capacidades esenciales de la actividad matemática, ya que permite a las personas emplear los procesos cognitivos para abordar y resolver situaciones interdisciplinarias reales, lo que resulta de máximo interés para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico. En esta etapa se pretende avanzar en la capacidad de analizar e investigar, interpretar y comunicar de forma matemática diversos fenómenos y problemas en distintos contextos, así como de proporcionar soluciones prácticas a los mismos; también debe desarrollar actitudes positivas hacia el conocimiento matemático, tanto para el enriquecimiento personal como para la valoración de su papel en el progreso de la humanidad.”

En el citado decreto se indica que este bloque **“Procesos, métodos y actitudes en matemáticas”**, debe desarrollarse de forma simultánea al resto de bloques de contenido y se articula sobre procesos básicos e imprescindibles en el quehacer matemático: la resolución de problemas, proyectos de investigación matemática, la matematización y modelización, las actitudes adecuadas para desarrollar el trabajo científico y la utilización de medios tecnológicos.

El desarrollo de nuestra intervención se basa en lo dispuesto en el Bloque I Procesos, métodos y actitudes en matemáticas bloque común y transversal del Currículo ESO en la materia Matemáticas a todos los cursos y modalidades. El motivo de la selección de estos contenidos viene determinado por la experiencia en la práctica docente, donde nos encontramos de manera habitual que el alumnado no es capaz de afrontar de manera individual las competencias relativas al análisis y resolución de situaciones problemáticas. Dificultades que arrastran a lo largo de toda la ESO e incluso Bachillerato y que la observación nos indica que en la mayoría de los casos son motivadas por una mala codificación del lenguaje natural al lenguaje matemático que no permite hacer, alumno, un planteamiento previo del problema y la posterior aplicación del método apropiado a la situación estudiada.

En el grupo experimental se aplicará una metodología colaborativa a través del entorno virtual creado en Google Classroom mientras que al de control se aplica una metodología tradicional.

6.1. Objetivos de Etapa y Capacidades.

En el Decreto 43/2015, de 10 de junio se establece que el proceso de enseñanza y aprendizaje se centrará en el carácter instrumental y formativo de las matemáticas, fundamental para el desarrollo cognitivo del alumnado. Concretamente, tendrá por objeto el desarrollo de las siguientes capacidades:

- *Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.*
- *Reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos, elaborar y utilizar diferentes estrategias para abordarlas y analizar los resultados utilizando los recursos más apropiados.*
- *Cuantificar aquellos aspectos de la realidad que permitan interpretarla mejor, utilizar técnicas de recogida de la información y procedimientos de medida, realizar el análisis de los datos mediante el uso de distintas clases de números y la selección de los cálculos apropiados a cada situación.*
- *Identificar los elementos matemáticos (datos estadísticos, geométricos, gráficos, cálculos y otros) presentes en los medios de comunicación, internet, publicidad u otras fuentes de información, analizar críticamente las funciones que desempeñan estos elementos matemáticos y valorar su aportación para una mejor comprensión de los mensajes.*
- *Reconocer las formas y relaciones espaciales que se presentan en la vida cotidiana, analizar las propiedades y relaciones geométricas implicadas y sensibilizarse a la belleza que generan al tiempo que estimulan la creatividad y la imaginación.*
- *Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores y otros) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.*
- *Actuar ante los problemas que se plantean en la vida cotidiana de acuerdo con modos propios de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática*

de alternativas, la precisión en el lenguaje, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.

- *Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas, utilizando distintos recursos e instrumentos y valorando la conveniencia de las estrategias utilizadas en función del análisis de los resultados y de su carácter exacto o aproximado.*
- *Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las matemáticas.*
- *Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas áreas de modo que puedan emplearse de forma creativa, analítica y crítica.*
- *Valorar las matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual y aplicar las competencias matemáticas adquiridas para analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.*

La materia contribuirá al desarrollo de las competencias del currículo a las que se hace referencia en el decreto, entendidas como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de esta materia con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

6.2. Selección de elementos curriculares objeto de la intervención.

Los contenidos y criterios de evaluación que desarrollamos y evaluamos corresponden al, Bloque I, Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.

Contenidos.

- *Planificación del proceso de resolución de problemas.*
- *Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.), reformulación del problema, resolver subproblemas, recuento exhaustivo, empezar por casos particulares sencillos, buscar regularidades y leyes, etc.*

- *Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.*

- *Planteamiento de investigaciones matemáticas escolares en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.*

- *Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.*

- *Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.*

- *Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para la recogida ordenada y la organización de datos; la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos; facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico; el diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas; la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos; comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.*

Criterios de evaluación.

1. *Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de describir verbalmente, de forma razonada, y con la terminología adecuada a su nivel, los pasos seguidos en la resolución de un problema.*

2. *Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:*

- *Leer comprensivamente el enunciado de un problema, cercano al alumnado, que puede estar expresado mediante texto, tablas o gráficas.*
- *Reflexionar sobre la situación que presenta el problema identificando y explicando las ideas principales del enunciado de un problema.*
- *Organizar la información haciendo un esquema o un dibujo.*
- *Esbozar y estimar las posibles soluciones del problema previamente a iniciar las fases del proceso de resolución del mismo.*
- *Valorar la adecuación de la solución al contexto del problema.*

3. Describir y analizar situaciones de cambio para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:

- Identificar en contextos numéricos y geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos regularidades que le lleven a realizar generalizaciones sencillas.
- Utilizar las regularidades y propiedades encontradas para estimar y predecir soluciones de otros problemas similares.

4. Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:

- Reflexionar sobre el modo de resolución de un problema buscando nuevas estrategias de resolución.
- Compartir sus ideas con sus compañeros y compañeras.
- Valorar la coherencia y la idoneidad de las soluciones.
- Plantear problemas similares a otros ya resueltos.

5. Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:

- Buscar información, a través de distintos medios, para realizar una investigación matemática sencilla.
- Analizar, seleccionar y clasificar la información recogida.
- Elaborar un informe con las conclusiones.
- Presentar el informe oralmente o por escrito.

6. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:

- Reconocer la utilidad de las matemáticas para resolver problemas habituales de la vida diaria, buscando la relación entre realidad y matemáticas.
- Interpretar la solución del problema en el contexto de la realidad.

- *Ejemplificar situaciones cercanas a su realidad que permitan comprender las relaciones matemáticas presentes en una situación problemática valorando el uso de las matemáticas para resolver problemas.*

7. *Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de reconocer las ventajas de reflexionar sobre los procesos de razonamiento seguidos al resolver un problema como ayuda para resolver otros.*

8. *Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:*

- *Desarrollar actitudes de esfuerzo, perseverancia y aceptación de la crítica necesarias en la actividad matemática.*
- *Distinguir entre lo que supone resolver un problema y un ejercicio.*
- *Sentir curiosidad y hacerse preguntas sobre cuestiones matemáticas relacionadas con su realidad.*

9. *Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:*

- *Verbalizar las dificultades que encuentra al desarrollar su quehacer matemático.*
- *Mostrar interés por superar las dificultades sin temer enfrentarse a situaciones nuevas y de creciente complejidad.*
- *Argumentar la toma de decisiones en función de los resultados obtenidos utilizando el lenguaje adecuado.*

10. *Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:*

- *Pensar un plan para resolver un problema sencillo.*
- *Proceder sistemáticamente ordenando datos y decidiendo qué pasos va a dar.*
- *Llevar a cabo el plan pensado para resolver el problema.*
- *Comprobar la solución obtenida.*
- *Dar la solución de forma clara y concisa, redactando el proceso seguido para llegar a ella.*

11. *Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:*

- *Utilizar distintas herramientas tecnológicas para realizar cálculos y analizar y comprender propiedades geométricas.*
- *Utilizar aplicaciones informáticas para comprender configuraciones geométricas sencillas.*
- *Emplear diversas herramientas tecnológicas para la interpretación de gráficas sencillas.*
- *Valorar el uso de recursos tecnológicos para realizar conjeturas, contrastar estrategias, buscar datos, realizar cálculos complejos y presentar resultados de forma clara y atractiva.*
- *Utilizar los medios tecnológicos para diseñar representaciones gráficas que expliquen los procesos seguidos en la resolución de un problema.*

12. *Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo estos en entornos apropiados para facilitar la interacción. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:*

- *Utilizar diferentes recursos en la búsqueda y selección de informaciones sencillas.*
- *Crear, con ayuda del ordenador, documentos sencillos que presenten los resultados del trabajo realizado.*
- *Utilizar las herramientas tecnológicas de fácil uso para presentar trabajos de forma oral o escrita.*
- *Aprovechar diversas aplicaciones informáticas para presentar la solución de un problema, realizar gráficos, diagramas, tablas, representaciones de funciones o representaciones geométricas.*

6.3. Secuenciación y Temporalización.

Tras realizar una prueba objetiva o pretest al final de la segunda evaluación, la intervención educativa se lleva a cabo en el tercer trimestre del curso académico 2016/2017. Tras el periodo vacacional, (finales de abril y primera quincena de mayo), se inicia el trimestre con algunas acciones previas necesarias para llevar está a buen término.

- Se realiza el estudio de requisitos recogido en el capítulo 4 y se envían los permisos a los padres para la realización de una cuenta Gmail a aquellos alumnos que no disponen de ella.
- Se realiza la encuesta previa.
- Se realiza un análisis de la distribución de grupos de control y experimental y la distribución y organización de las sesiones para los mismos.
- Se crea el Grupo Matemáticas Navelgas en Google Groups, y se invita a los alumnos a través del correo electrónico.

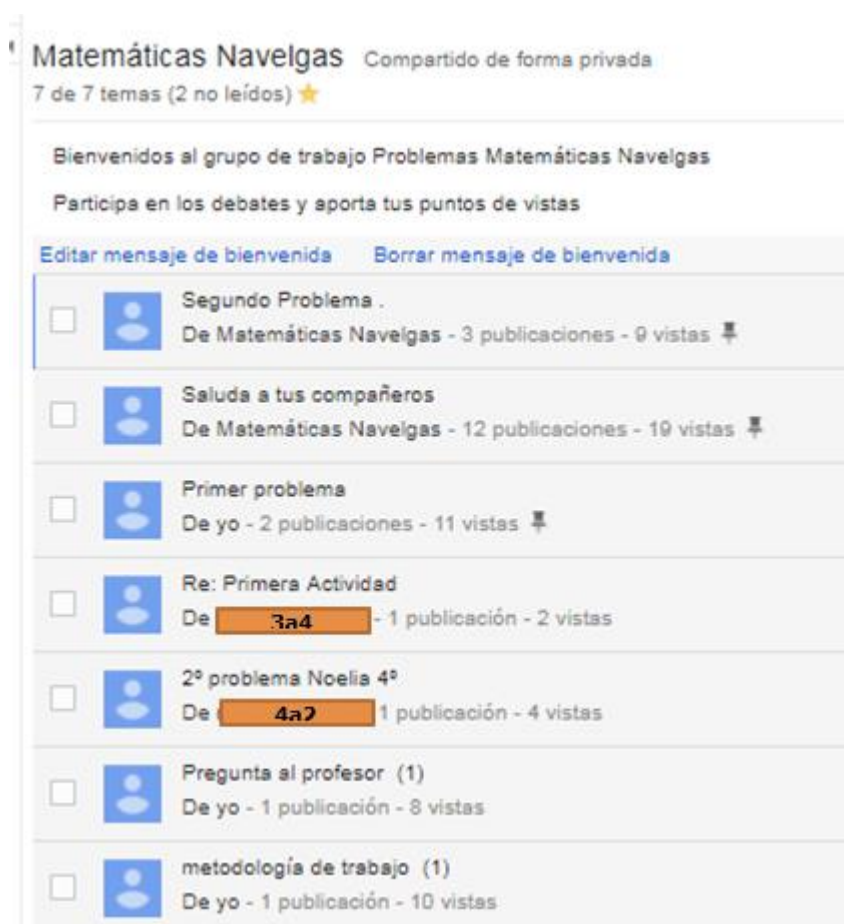


Figura 5. Actividad del grupo Matemáticas Navelgas. Google Groups.

Fuente: Elaboración propia.

- Se crea un usuario Google, thalesnavelgas@gmail.com que actuara como compañero en la experiencia colaborativa y como sujeto de control y testeo de las experiencias planteadas al alumnado.
- Se crean 5 comunidades en Google +, una por cada grupo y una que engloba a todo el alumnado, y se invita a los alumnos a través del correo electrónico.

Problemas 1 Matemáticas → 1º ESO Problemas 2 Matemáticas → 2º ESO

Problemas 3 Matemáticas → 3º ESO Problemas 2 Matemáticas → 4º ESO

Problemas Navelgas → Todo el alumnado

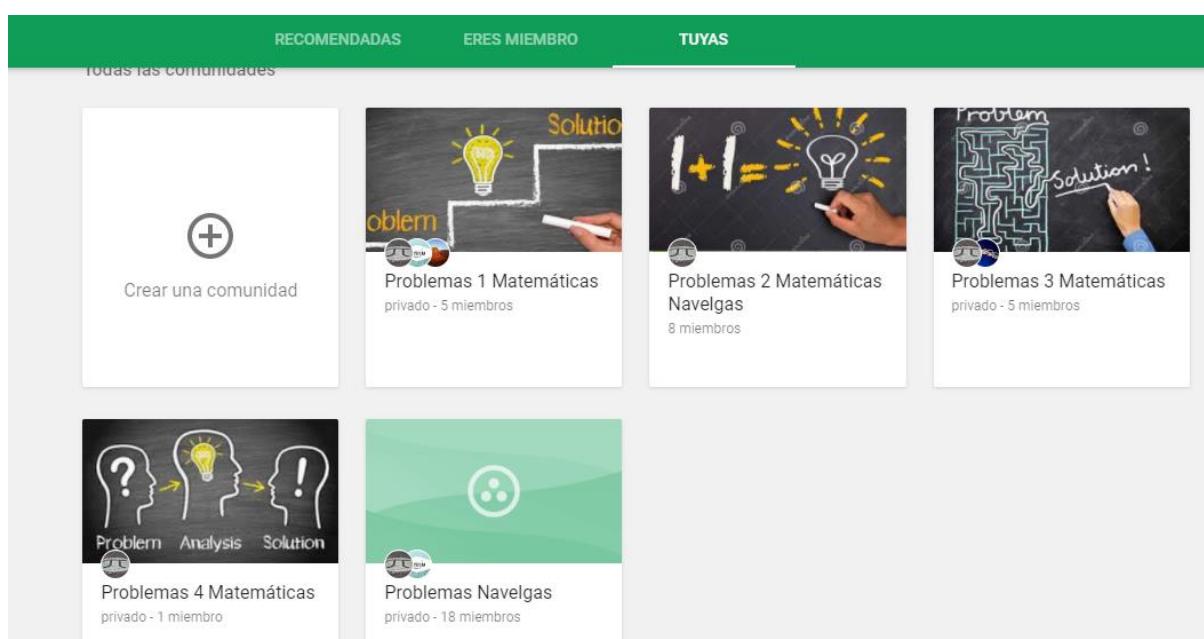


Figura 6. Comunidades **Google +** creadas en la intervención educativa.

Fuente: Elaboración propia.

Durante la segunda quincena de mayo y el mes de junio se desarrolla el trabajo colaborativo en la plataforma Google Classroom, se desarrollan las actividades encomendadas siguiendo los pasos establecidos descritos en el apartado 3 del capítulo 5.

Estas actividades se explican en el siguiente apartado y constituyen la intervención educativa propiamente dicha. La distribución del tiempo dedicado por sesión a esta actividad depende sobremanera del grupo, por lo general dedicaremos sesiones de 25 minutos al principio o final de cada periodo docente, aunque habrá sesiones que necesiten de más tiempo. Estas son discutidas y analizadas por el alumnado en el aula o en casa a través del entorno virtual creado y se propicia el debate en el aula sobre los aspectos más controvertidos de estas.

Durante la segunda quincena del mes de junio se realiza el análisis estadístico de los datos obtenidos sobre los conocimientos específicos y la evaluar competencias adquiridas pues como hemos indicado la calificación final de la experiencia aporta el 25% de la calificación de la tercera evaluación de la materia. Se dedican dos sesiones completas de 55 minutos a la realización de la prueba postest y la autoevaluación y coevaluación de la experiencia.



Figura 7. Inicio de sesión Google Classroom.

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama de Gantt muestra la secuencia de las tareas realizadas en el desarrollo de la experiencia. Este diagrama se incluye en el Anexo II, para una mejor visualización.

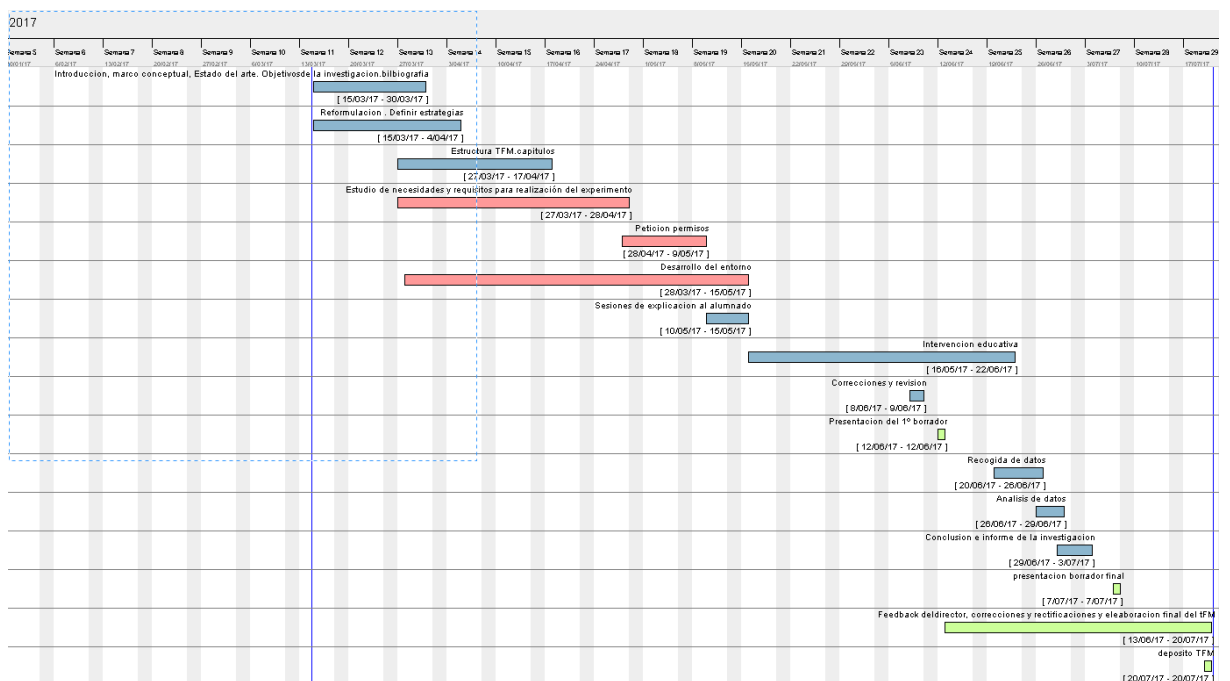


Figura 8. Diagrama de Gantt. Programación de tareas.

Fuente: Elaboración propia.

6.4. Actividades del Grupo Experimental.

La realización de las actividades desde distintos enfoques permite valorar el grado de adquisición de los contenidos y las competencias clave que se trabajan en la resolución de problemas. Por la distribución del alumnado y la transversalidad de los contenidos relativos a la resolución de problemas a todas las unidades didácticas y a todos los cursos de secundaria encontraremos actividades orientadas a:

Todo el alumnado, gran grupo, donde somos conscientes que dependiendo del curso en que se encuentra el alumnado, este posee herramientas y estrategias de resolución más efectivas, pero lo que se prima es el planteo, la colaboración con los compañeros en la discusión sobre la mejor manera de resolverlo y la originalidad en la resolución del mismo:

Un curso concreto, pequeño grupo, plantearemos actividades orientadas a un curso específico y que están muy condicionadas por la unidad didáctica trabajada en ese momento. En estos casos existe una mayor exigencia en lo relativo al método de resolución empleado de acorde con los contenidos trabajados en el aula.

La gran mayoría de actividades, aunque hayan sido realizadas de forma conjunta requieren adjuntar algún tipo de documento individual para su corrección. Se valorará el desarrollo individual que supere la idea colectiva.

No se condiciona a los alumnos a utilizar un formato determinado, la única exigencia es que la presentación permita apreciar los resultados, textos, gráficos, videos, imágenes, animaciones o cualquier otro tipo de recurso multimedia que los alumnos puedan utilizar. Se permite el uso de fotografías realizadas con los móviles transferidas a la plataforma como adjuntos. Lo que si definimos es unos plazos rígidos en cuanto a la entrega de las actividades, todas tienen una calificación máxima de 100 puntos cuando son entregadas en plazo y fuera del plazo marcado, aunque son evaluadas, su calificación máxima solo podrá alcanzar los 50 puntos. El calendario de las actividades se puede observar en el anexo VII.

El alumno/a adjunta las actividades en la plataforma y una vez corregidas o comentadas son devueltas al alumno para su posible mejora, si fuera necesaria. Esta retroalimentación se realiza hasta la fecha del plazo de entrega. La plataforma como ya hemos visto permite el reenvío de actividades y estas se almacenan en una carpeta específica por cada alumno en Google Drive, lo cual facilita sobremedida su posterior revisión.

Como método de apoyo y siguiendo la metodología Flipped Classroom, con el objetivo de facilitar el aprendizaje del alumnado en las primeras actividades realizadas con Google Classroom y aquellas que presentan una mayor dificultad, se adjunta al alumnado en la explicación de la actividad un video tutorial a través de un canal YouTube. <https://www.youtube.com/channel/UCJETn0ZMQvhJISZyeHzqDYg>.

Secuenciación de actividades.

A continuación, presentamos una secuencia de las actividades propuestas, en ellas aparecen numerosas capturas de pantalla de elaboración propia de las actividades y las creaciones de los alumnos en la Classroom de trabajo. No se pretende ser exhaustivos con las capturas de pantalla de las actividades, por la dificultad que implica intentar describir un proceso dinámico e interactivo en pequeños fotogramas.

El proceso de la mayoría de las actividades es similar, se propone en Google Classroom un enunciado, los alumnos discuten los posibles planteamientos y las posibles soluciones a través de la propia Classroom o con Google + y cuando llegan a un consenso entregan a través de la Classroom su actividad individual para ser corregida, aunque muchas veces esta provenga de un documento Google trabajado por los integrantes de un grupo de forma colaborativa.

: **Actividad 1. Nos presentamos.** Fecha inicio 18 mayo

El objetivo inicial de esta actividad era potenciar la comunicación entre los alumnos, base de cualquier colaboración y practicar el manejo de las que van a ser nuestras herramientas de trabajo durante los próximos días, para ello se planteó a todo el alumnado una tarea sencilla una presentación a la que los miembros de cada grupo debían responder y una valoración de la herramienta utilizada. (Figura 8).

Aunque inicialmente esperábamos usar Google Groups para realizar una comunicación y colaboración independiente de la plataforma nos percatamos tras las actividades iniciales y las primeras actividades con una valoración de la herramienta por parte de los alumnos que esta presentaba grandes problemas al alumnado motivados por la escasa familiaridad con ella, así como una dificultad añadida en la gestión y el seguimiento de los hilos propuestos. Decidimos crear comunidades en Google +, que resultaron ser un acierto, como ya comentamos en el apartado anterior creamos cinco comunidades, una por cada grupo y una general, (Figura 9).



Figura 9. Extracto actividad 1. En el grupo Google Matemáticas Navelgas.

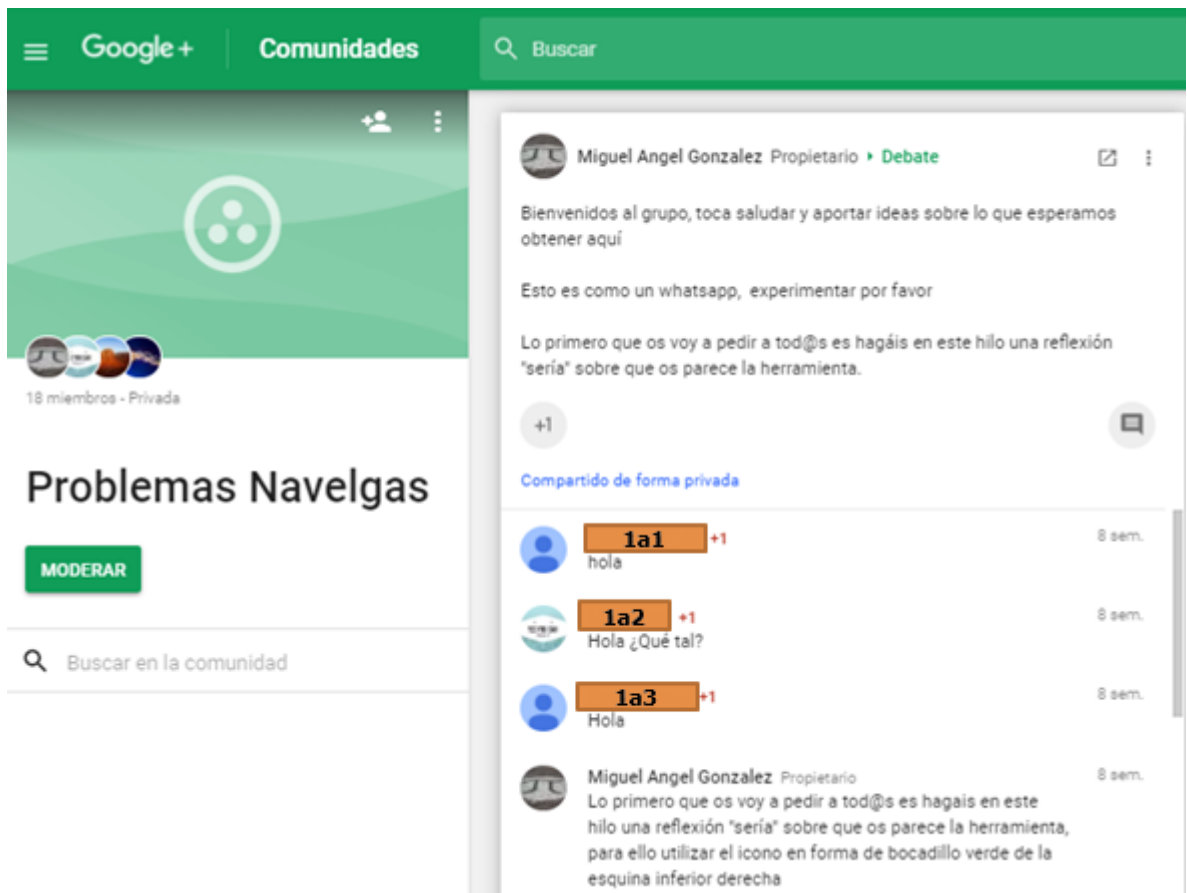


Figura 10..Extracto Actividad 1 en Google +.

Actividad 2. El problema de los cubos. Fecha inicio 24 mayo – fecha fin 26 mayo. Esta actividad está dirigida a todo el alumnado se inicia en el aula física de cada grupo, con ayuda de los mini pc del alumnado y la pizarra digital los alumnos guiados por el profesor se inscriben en el aula creada en Google Classroom e interaccionan con la plataforma y entre ellos. Este es un primer contacto con el que se será nuestra herramienta de trabajo durante lo que queda de curso. Se propone una sencilla actividad con el objetivo de observar la comprensión y la correcta interacción del alumnado con el aula virtual., cuyo enunciado dice:

Se propone un pequeño problema para su análisis. Diferenciando todas las partes necesarias para resolverlo. Nos centraremos en plantear el problema. Todas las respuestas deben recoger la mayor información del problema, suponiendo o asumiendo cuestiones en el planteo y detallar cómo y con que medios se pondría en práctica la solución.

Importante, entre vosotros debéis llegar a un acuerdo y una solución factible. NO HAY una solución correcta, ni lógica, todo dependerá del enfoque del problema. El problema es bien sencillo Necesito llenar un depósito de 72 litros de agua y dispongo de cubos de 5l y de 3l. ¿Como se os ocurre hacerlo? .

El problema de lo cubos ☆ 📁

Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Complementos Ayuda Todos los cambios se han guardado en Drive

90% Texto normal Arial 14 B I U A

2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

DATOS:

- Deposito a llenar es de 72l
- Dispongo de cubos de 3l y 5l para llenarlo

PLANTEAMIENTO:

Debo saber el nº de cubos de los que dispongo y como los voy a trasladar (a pie, con uno en cada mano o con una furgoneta...) Ej. Dispongo de 2 cubos de 5l y uno de 3l. Y los trasladó andando y con uno en cada mano.

1º Dividir la capacidad del depósito entre capacidad de los cubos grandes (cubos grandes para ahorrar viajes y que el peso esté distribuido igual en los dos lados).

2º El resultado anterior lo divido entre el nº de cubos por viaje.

3º El restante lo transportará en cubos de tres.

RESPUESTA:

$72 : 5 = 14$ $14 : 2 = 7$ (viajes con dos cubos grandes)

Quedarán dos litros, por lo tanto si llevo un cubo de tres litros me pasaria :

- Llenaremos un cubo de 5l y lo vaciaremos en el de tres, el restante que no entra en el de tres serán dos litros.

Necesito hacer 7 viajes con dos cubos de 5l y uno con un cubo lleno hasta los dos litros.

Figura 11. Ejemplo de solución a la actividad 2.

Actividad 3. Conejos y Gallinas. Fecha inicio 24 mayo – fecha fin 29 mayo. El planteamiento de esta actividad es bien sencillo. Se trata de escribir el enunciado de un problema en el que previamente conocen la solución 12 gallinas y 24 conejos y se premiara los 4 enunciados más originales con puntos extra e una insignia.

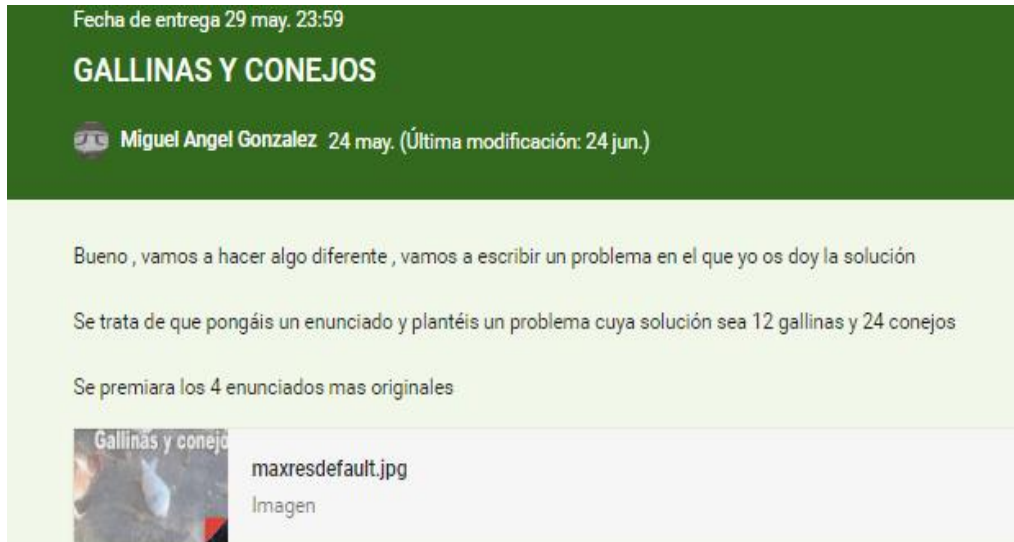


Figura 12. Enunciado actividad 3 en Google Classroom.

Se puede observar en la zona de trabajo del alumno, un resumen de las actividades entregadas y la calificación obtenida (Figura 12).

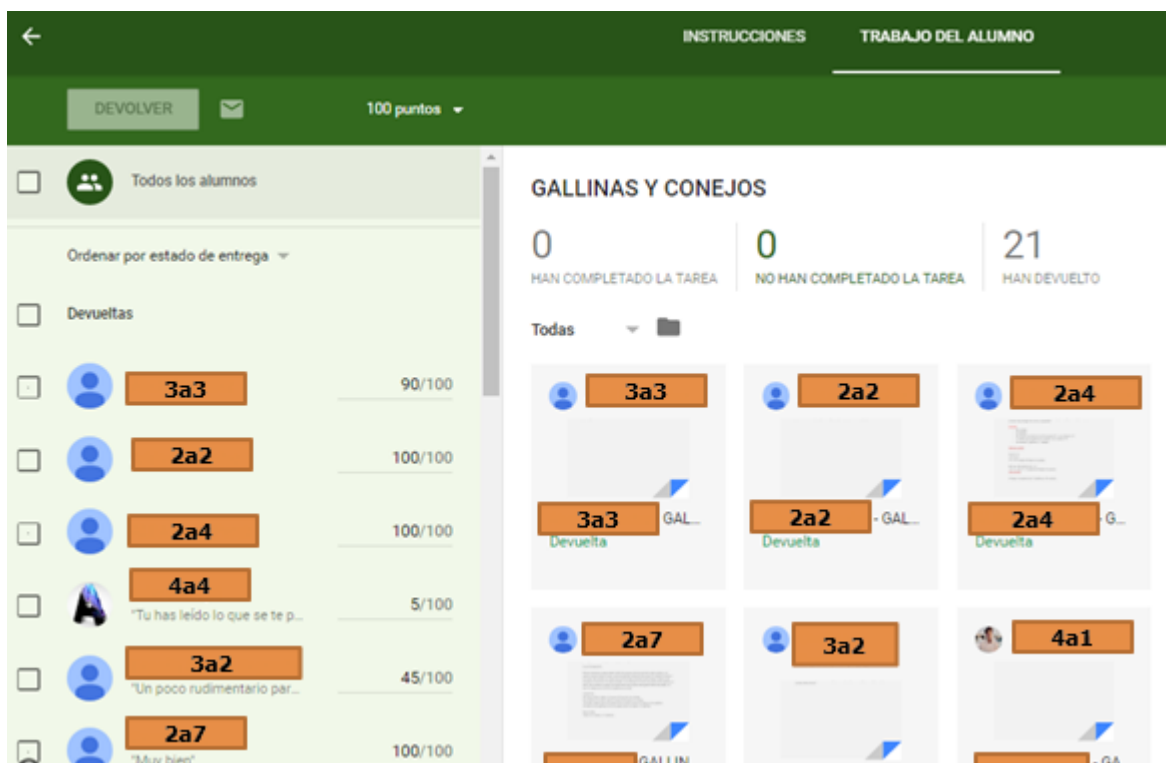


Figura 13. Zona de trabajo de la actividad 3. Google Classroom.

Podemos ver un ejemplo del desarrollo de la actividad presentada y los comentarios del profesor y el entorno de trabajo escogido por la alumna, el editor de textos de Google (Figura 13).

JEJOS ☆ ■

to Herramientas Tabla Complementos Ayuda Última modificación el 24 de mayo

normal Arial 16 B I U A

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

PROBLEMA:
Tengo 120 patas entre gallinas y conejos. Las patas de las gallinas son $\frac{1}{5}$ del total de patas. ¿Cuántos conejos y cuántas gallinas hay, si los conejos son el doble que las gallinas?

DATOS:

- 120 patas entre gallinas y conejos
- Gallinas son el $\frac{1}{5}$ de 120 y tienen 2 patas
- Conejos son el doble que las gallinas y tienen 4 patas

PLANTEAMIENTO:

- 1º. Calcular el nº de gallinas:
 - $\frac{1}{5}$ de total patas = nº de todas las patas de las gallinas
 - nº de todas las patas (gallinas) entre nº patas de una gallina = nº de gallinas
- 2º. Calcular el nº de conejos:
 - multiplicar por dos el nº de gallinas

RESPUESTA:
 $\frac{1}{5}$ de 120 = $120 \times \frac{1}{5} = 24$ (nº de todas las patas de las gallinas)
 $24 : 2 = 12$ (nº de gallinas)
 $12 \times 2 = 24$ (conejos)

Miguel Angel G... 20:47 24 may. Resolver

Muy bueno , yo en el problema les puse una pata.....

Figura 14. Ejemplo de resolución de la actividad 3.

Actividad 4. Diferencia entre ejercicio y problema. Fecha inicio 24 mayo- fecha fin 1 de junio. Con el objetivo de clarificar conceptos se recuerda a los alumnos las principales características diferenciadoras de un problema y un ejercicio y se les propone como actividad crear y entregar en la plataforma un documento de texto donde se expliciten un ejemplo de ejercicio y un ejemplo de problema fuera del ámbito de las matemáticas. Se les anima a ser creativos y que con sus propias palabras y sobre los textos seleccionados describan las diferencias que hay entre ambos.

La diferencia entre problema y ejercicio es que los ejercicios son más específicos porque te dicen lo que tienes que hacer. Los ejercicios suelen ser más fáciles que los problemas. En los problemas tienes que aplicar los conocimientos aprendidos. Además los ejercicios son para "ensayar".

PROBLEMA: Si a una mujer le preguntamos por su edad responde que si al doble de su edad le quitamos 20, obtenemos lo que le falta para llegar a 100. ¿Cuántos años tiene la mujer? SOL:40 años

EJERCICIO: Calcula: la solución de $x^2 + 6x = 0$

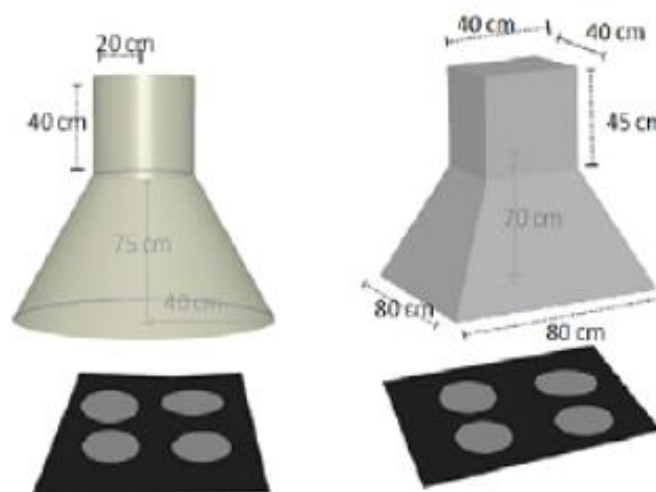
Figura 15. Ejemplo de resolución de la actividad 4. Google Classroom.

Actividad 5. Actividad específica para cada grupo. Inicio 24 mayo - fin 1 de junio.

1º ESO → **¿Cuántas viejos y ovejas iban para Vivero?** Leer con atención el enunciado y responde- Yendo yo para Vivero, me crucé con 7 viejos. Cada viejo llevaba 7 sacos Cada saco siete ovejas. ¿Cuántas viejos y ovejas iban para Vivero?

2º ESO → **Cuadrilátero.** ¿Se puede calcular el área de un cuadrilátero irregular (todos sus lados distintos) conociendo solo las medidas de sus lados? Si es posible puedes explicar cómo, pon un ejemplo. Te recuerdo que el procesador de textos hace dibujos y puedes crear cuantos archivos necesites e incluso de dibujo. Si tienes dudas pregunta y recuerda usa Google +, para discutir las posibles soluciones con tus compañeros. Ellos te ayudaran y tú les ayudarás a ellos.

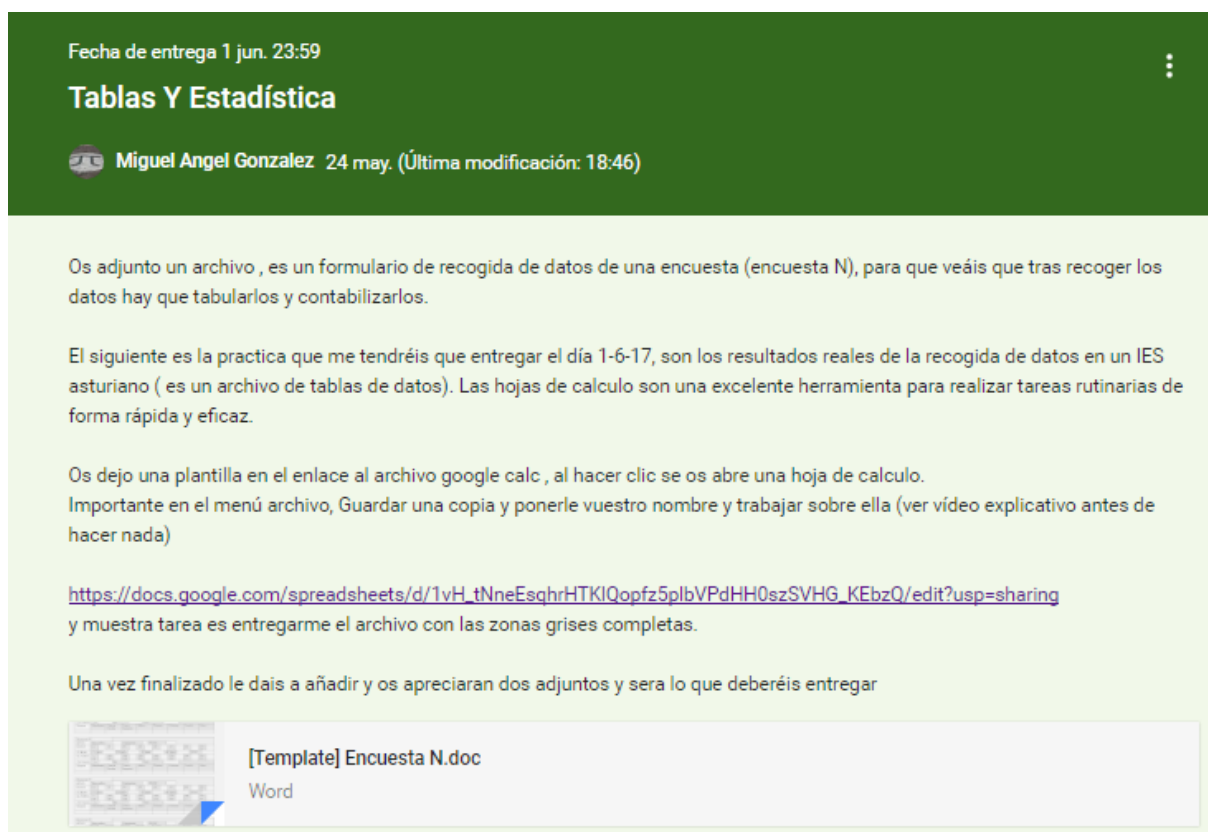
3º ESO → **Precio de las campanas.** Analiza y responde. ¿En cuál de las dos campanas extractores de la imagen adjunta hemos gastado menos acero inoxidable en su construcción? Pregunta tus dudas. Usa Google+ para ayudar y que te ayuden tus compañeros, se trata de plantear una estrategia común entre todos. Se adjunta imagen.



4º ESO → **Tablas Y Estadística**. Esta actividad es continuación de una actividad realizada en el aula en la que hicimos una encuesta sencilla, con las típicas variables de clasificación y un par de preguntas sugeridas por los alumnos y realizamos las tablas de frecuencias y algún que otro gráfico de los datos correspondientes.


Se les adjunta una tabla a título informativo de como hacen los encuestadores a la hora de recoger los datos y con los datos obtenidos, tabulados y trabajados en aula física aprovechamos las herramientas de Google Calc para realizar gráficos y cálculo de las principales medidas estadísticas de centralización y dispersión., para ello se les crea una plantilla con 5 hojas de cálculo con los datos tabulados en que únicamente tienen que rellenar las casillas sombreadas. Con los datos calculados el objetivo final del problema es hacer una descripción breve desde el punto de vista estadístico de los datos con los que trabajamos.

Por la dificultad del problema vista en el aula física, se inserta en Google Classroom un video explicativo en el canal YouTube <https://youtu.be/eenndoDzq-E>, clarificando los pasos necesarios para realizar la actividad.



Fecha de entrega 1 jun. 23:59

Tablas Y Estadística

 Miguel Angel Gonzalez 24 may. (Última modificación: 18:46)

Os adjunto un archivo , es un formulario de recogida de datos de una encuesta (encuesta N), para que veáis que tras recoger los datos hay que tabularlos y contabilizarlos.

El siguiente es la practica que me tendréis que entregar el día 1-6-17, son los resultados reales de la recogida de datos en un IES asturiano (es un archivo de tablas de datos). Las hojas de calculo son una excelente herramienta para realizar tareas rutinarias de forma rápida y eficaz.

Os dejo una plantilla en el enlace al archivo google calc , al hacer clic se os abre una hoja de calculo.
Importante en el menú archivo, Guardar una copia y ponerle vuestro nombre y trabajar sobre ella (ver vídeo explicativo antes de hacer nada)

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vH_tNneEsqhrHTKIQopfz5plbVPdHH0szSVHG_KEbzQ/edit?usp=sharing
y muestra tarea es entregarme el archivo con las zonas grises completas.

Una vez finalizado le dais a añadir y os apreciaran dos adjuntos y sera lo que deberéis entregar


 [Template] Encuesta N.doc
Word

Figura 16. Enunciado de la actividad 5 - 4º ESO.

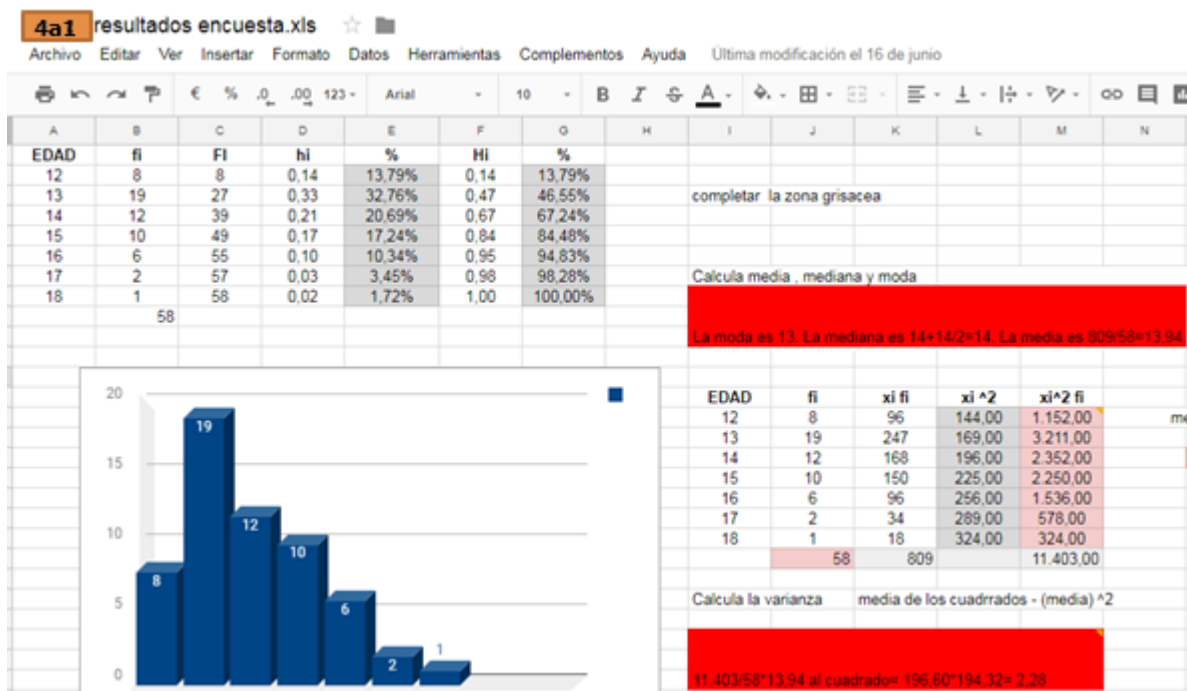


Figura 17. Ejemplo de solución a la actividad 5 - 4º ESO.

Actividad 6. Triángulos rectángulos. Actividad específica para 1º ESO, pero en ella intervinieron dos alumnos de 2º ESO que tenían dificultades en esta parte de la materia. Inicio 29 mayo - fin 4 de junio.

Resuelve y adjunta el planteamiento, resolución y solución de los siguientes problemas. Recuerda usar la comunidad de Google + de tu curso para discutir estos problemas, recuerda que podrás insertar fotos, dibujos.....etc. como WhatsApp.

Actividad 1; Una escalera de bomberos que mide 12 m de largo está situada en la plataforma de un camión a 2 m de altura y a 5 m de la pared. Calcula la altura a la que llega la escalera.

Actividad 2: Un globo está sujeto a una cuerda de 2,5 m y observamos que se ha desplazado 60 cm por el viento. ¿A qué altura está el globo?.

Insertar Formato Disponer Herramientas Tabla Ayuda Todos los cambios se han guardado en Drive

Operaciones:
 $144 = 25 + c$ (al cuadrado)
 $c = \text{raíz cuadrada de } 119$
 $c \text{ aprox. } 10,9$
 Altura a la que llega la escalera
 $10,9 + 2 = 12,9$ metros

El muro en contacto con uno de los extremos de la escalera y la base de la escalera situada a 5 m del muro forman un triángulo rectángulo, donde la longitud de la escalera se corresponde con la hipotenusa (12m), la distancia entre la base de la escalera y el muro equivaldría a uno de los catetos (5m) y el otro cateto se correspondería con la altura que alcanza la escalera restándole 2 m, que son la distancia del suelo a la base de la escalera. Estos 2 m, una vez calculada la medida del muro correspondiente a uno de los catetos ya mencionado, se sumarán a dicha medida para obtener la altura total a la que alcanza la escalera subida a la plataforma.

Solución: La escalera alcanza una altura en el muro de 12,9 m

Figura 18. Ejemplo de solución de la actividad 6.

Actividad 7. Planteamiento de sistemas. Actividad específica para 2º, 3º y 4º ESO, pero en ella no intervinieron dos alumnos de 2º ESO que realizaron la actividad 6. Inicio 29 mayo - fin 4 de junio. A través de la Classroom se propone un ejemplo con la estructura que deben seguir y la siguiente actividad.

En esta actividad deberás enviar el planteamiento y las ecuaciones resultantes de ese planteamiento de las dos actividades, guíate por el ejemplo resuelto. Recuerda usar la comunidad de Google + de tu curso para discutir estos problemas, (obligatorio mínimo tres entradas en Google +), Recuerda que podrás insertar fotos, dibujos, etc.... como WhatsApp.

Actividad 1: Un fabricante de bombillas gana 0,3 euros por cada bombilla que sale de la fábrica, pero pierde 0,4 euros por cada una que sale defectuosa. Un día en el que fabricó 2100 bombillas obtuvo un beneficio de 484,4 euros. ¿Cuántas bombillas buenas y cuántas defectuosas fabricó ese día? .

Actividad 2: En el aula de 3ºA hay doble número de alumnos que en el aula de 3ºB. Además, se sabe que si se pasan 8 alumnos de 3ºA a 3ºB ambas aulas tendrán el mismo número de alumnos. ¿Cuántos alumnos hay en cada aula? .

PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS ☆

Formato Herramientas Tabla Complementos Ayuda Todos los cambios se han guardado en Drive

Texto normal Arial 11 B I U A

ACTIVIDAD 1

PLANTEAMIENTO
 $X = \text{n}^\circ$ bombillas buenas
 $y = \text{n}^\circ$ bombillas defectuosas

RESOLUCIÓN

SISTEMA $X+Y=2100$
 $0,3X-0,4Y=484,4$

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

$X=2100-Y \rightarrow 0,3(2100-Y)-0,4Y=484,4 \rightarrow 630-0,3Y-0,4Y=484,4 \rightarrow -0,7Y=-145,6 \rightarrow Y=208$

$X=2100-Y \rightarrow X=2100-208=1892 \rightarrow X=1892$

COMPROBACIÓN

$1892+208=2100$ SI
 $0,3 \cdot 1892 - 0,4 \cdot 208 = 484,4 \rightarrow 484,4=484,4$ SI

SOLUCIÓN 208 BOMBILLAS DEFECTUOSAS Y 1892 BOMBILLAS NUEVAS

Figura 19. Ejemplo resolución de la actividad 7.

Actividad 8. Al igual que la actividad 6, esta es una actividad específica para cada grupo. Inicio 5 de junio - fin 8 de junio.

1º ESO → **El terreno de Nacho**, Plantea y resuelve el siguiente problema, ayudadros unos a otros, tiene más ventajas pensar en grupo que de forma individual.

Ignacio ha comprado un terreno. Lo paga del siguiente modo: la mitad de su importe, en el momento de llevárselo; los dos tercios del resto, al cabo de un mes; y las 35000 € restantes, al cabo de dos meses, ¿cuánto ha costado el terreno?.

A= primer pago
B= segundo pago
C= tercer pago

A+B+C= X

ECUACIÓN:
 $x/2 + \frac{2}{3}(x - x/2) + 35000 = x$
 $x/2 + 2/3x - 2/6x + 35000 = x$
 $3x + 4x - 2x + 21000 = 6x$
 $5x + 21000 = 6x$
 $x = 21000$

Solución:
 Nacho tiene que pagar 210.000€ por la parcela.

X= precio total de la parcela

Denominamos x al precio total del terreno adquirido. Partiendo de esto, se plantea la ecuación con los datos que se facilitan en el problema, quedando la ecuación del siguiente modo:
 $x/2 + 2/3(x - x/2) + 35000 = x$

Resolviendo la ecuación obtenemos el precio total de la parcela de Nacho.

Miguel Angel G...
18:41 7 jun.
buena presentación y diseño , detalle aunque es lo que menos importa si estaria de mas que resolvieras la ecuacion

1a3
16:45 8 jun.
Marcado como resuelto

Miguel Angel Gonzalez
19:46 8 jun.
Reabierto perfect

Figura 20. Ejemplo de resolución de la actividad 8 -1º ESO.

2º ESO → **Las pesadas.** Plantea y resuelve el siguiente problema, ayudaros unos a otros, vosotr@s ya vais viendo las ventajas de pensar en grupo.

Una jarra pesa igual que una botella y un vaso. Una botella pesa lo mismo que un vaso y un plato. Dos jarras pesan lo mismo que tres platos. ¿Cuántos vasos pesarán lo mismo que una botella?.

3º ESO → **Precio de las campanas.** Plantea y resuelve el siguiente problema, ayudaros unos a otros, vosotr@s ya vais viendo las ventajas de pensar en grupo.

Una cabra está atada por una cuerda de seis metros en una esquina exterior de un redil rectangular de cuatro por cinco metros, rodeado por un campo de hierba. ¿En qué área puede pastar la cabra?.

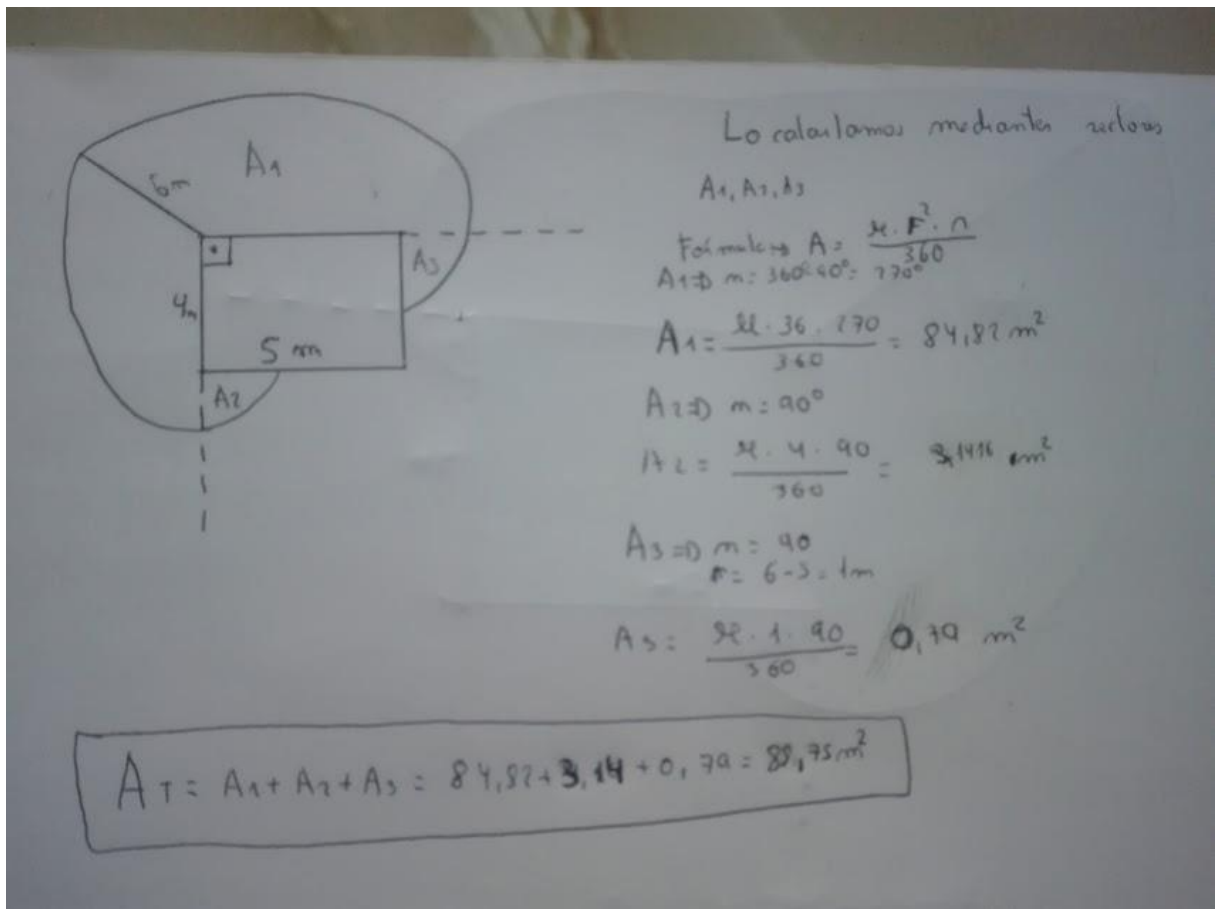


Figura 21. Ejemplo resolución actividad 8 - 3º ESO.

4º ESO → **Una de vacas**

Plantea y resuelve el siguiente problema, ayudaros unos a otros, tiene enormes ventajas el pensar en grupo.

Cuatro vacas negras y tres vacas marrones dan tanta leche en cinco días como tres vacas negras y cinco marrones en cuatro días. ¿Qué clase de vaca es la mejor lechera, la negra o la marrón?.

Actividad 9. Las preguntas clave. Actividad dirigida a todo el alumnado. Fecha inicio 5 junio- fecha fin 14 de junio. Se le proporciona un texto teórico En el que se distinguen los 4 pasos en la resolución de un problema a través de preguntas que se realizan al problema, el objetivo de esta actividad es su aplicación sobre un caso concreto, cuyo enunciado es el siguiente:

Lee el siguiente artículo con detalle y sigue el mecanismo de las 4 etapas, planteándole las preguntas adecuadas para plantear el siguiente problema. Adjunta un informe Google docs. con las conclusiones (Obligados a debatir con tus compañeros/as).

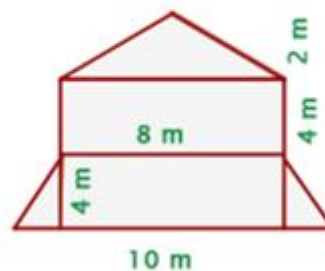
PROBLEMA: 101 jugadores han participado en el torneo de Wimbledon del presente año. ¿Cuántos encuentros se jugaron en total antes de coronar al campeón? Se juega a una sola vuelta.

Actividad 10. Una de áreas. Actividad dirigida al alumnado de 1º ESO. Fecha inicio 12 junio- fecha fin 15 de junio. Se le proporciona instrucciones en la plataforma y un texto en documentos Google para que puedan trabajar y elaborar la resolución del mismo sobre el propio documento de forma colaborativa.

Queridos alum@s En este documento deberían discutir y plasmar las estrategias para resolver el problema planteado, cada uno tiene un color asignado ,
 Recuerda : Plantea , discutir las estrategias, resolver y presentarme el resultado en la plataforma



Calcula la cantidad de pintura necesaria para pintar la fachada de este edificio sabiendo que se gastan 0.5 kg de pintura por metro cuadrado.



Espacio Reservado para discusiones y BORRADORES

Thales yo veo tres triángulos

Maria **PLANTEAMIENTO:**

- Calcular el área de cada uno de las formas
- Sumar el total de áreas

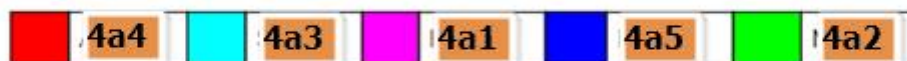
Figura 22. Ejemplo resolución actividad 10.

Actividad 11. Queridos compañeros.

Actividad dirigida al alumnado de 2º, 3º y 4º ESO. Fecha inicio 16 junio- fecha fin 18 de junio. Se le proporciona instrucciones en la plataforma y un texto en documentos Google para que puedan trabajar y elaborar el planteamiento de un problema para sus compañeros de curso inmediatamente inferior trabajando sobre el propio documento de forma colaborativa. Indicamos aquí el correspondiente a 4º ESO.

Queridos [compañer@s](#) vuestra tarea semanal. - Poner un problema el enunciado a vuestros compañeros de tercero

- 1- Deberéis discutir que vais a hacer utilizad los comentarios de esta actividad
- 2- Podéis entrar en el enlace que os proporciono , podéis escribir sin miedo
- 3 Seguid las instrucciones ,deberéis escribir y discutir el tema y posibles problemas (cada uno a un color) sobre el archivo que os adjunto y decidir entre vosotros resolverlo previamente y plantear el texto que pasará a vuestros compañeros
- 3-Sobre la base de lo trabajado crear el enunciado de un problema en un nuevo archivo y adjuntar vuestra propuesta



Espacio Reservado para discusiones y BORRADORES

Uno de estadística estaría bien antes del examen.

Yo creo que el problema lo debemos relacionar sobre un lápiz y un cubo, para que la única forma de que el lápiz entre en el cubo es poniéndolo en diagonal, nosotros les aportamos los datos sobre la base y la altura, y así que vayan poco a poco hallando ellos solos aplicando el Teorema de Pitágoras.

Yo creo que lo podríamos relacionar con la distancia que hay entre dos ciudades, por ejemplo, la ciudad A y la ciudad B, que entre ellas hay 200 kilómetros. Sería lo siguiente: un coche sale de la ciudad A hacia la B a 110 km/h y a la vez sale un camión de B hacia A a 85 km/h. Calcula el tiempo que tardarán en encontrarse y la distancia q recorre cada una.

De Oviedo a León sale un tren y otro de León a Oviedo, el primero tiene previsto llegar a las

Figura 23. Ejemplo resolución actividad 11.

Actividad 12. Los compañeros.

Actividad dirigida al alumnado, pero por grupos. Fecha inicio 18 junio- fecha fin 20 de junio. Esta actividad parte de la propuesta hecha por los compañeros de curso superior, que tras debatir como hemos visto en la actividad 10 han llegado a un acuerdo y lo enviaron a la Classroom. Obviamente los alumnos de 4º ESO, no tienen enunciado y se les plantea un problema sobre los contenidos que están trabajando en el aula.

1º ESO → Los compañeros 1

Vuestros compañeros de segundo proponen que resolváis este problema que se les ha planteado. Recordar incluir en vuestra solución todos los pasos para resolver un problema.

En una casa, los dueños quieren pintar una habitación. Las 4 paredes de la habitación son todas rectángulos, cuyas medidas son iguales para todas las paredes. Sabiendo que su largo son 10 m y su ancho son 2,5 m. ¿Cuánto costará pintar la habitación si cuesta 0,50 euros el metro cuadrado?.

2º ESO → Los compañeros 2

Vuestros compañeros de tercero proponen que resolváis este problema que se les ha planteado. Recordar incluir en vuestra solución todos los pasos para resolver un problema.

En un examen tipo test, las preguntas correctas suman un punto y las incorrectas restan medio punto. En total hay 100 preguntas y no se admiten respuestas en blanco (hay que contestar todas). La nota de un alumno es 8.05 sobre 10. Calcular el número de preguntas que contestó correcta e incorrectamente.

3º ESO → Los compañeros 3

Vuestros compañeros de cuarto proponen que resolváis este problema que se les ha planteado. Recordar incluir en vuestra solución todos los pasos para resolver un problema.

De Oviedo a León sale un tren y otro de León a Oviedo, el primero tiene previsto llegar a las 11:00, saliendo a las 08:00, el segundo tiene previsto llegar a las 12:30, saliendo a las 09:30, de Oviedo a León hay 300 km, se hace una parada cada 30 minutos. ¿En qué momento se encontrarán?.

4º ESO → Los compañeros 4

Resolver el siguiente problema. En una clase hay 10 alumnas rubias, 20 morenas, cinco alumnos rubios y 10 morenos. Un día asisten 44 alumnos, encontrar la probabilidad de que el alumno que falta:

- Sea hombre
- abriendo que es mujer sea morena
- Sea hombre o mujer

Actividad 13. Evaluación. Por último, resaltar que para evaluar el proceso se han realizado dos encuestas que pueden observarse en el anexo V y anexo VI respectivamente

Una encuesta anónima de valoración de la experiencia.

Una encuesta de autoevaluación y coevaluación. Primero selecciona a qué compañero evalúas y después, para cada aspecto, elige la descripción que más coincida con su actividad. Recuerda **IMPORTANTE**. Te evalúas a ti mismo y a todos los compañeros/as, tendrás que repetirlo tantas veces como compañeros. Recuerda (Has de evaluarte a ti mismo y a todos y cada uno de los compañeros).

Gamificación como herramienta para fomentar la participación y motivación.

El análisis del número y calidad de las intervenciones en los canales de comunicación utilizados Google + y Google Classroom se realizan a través de la consecución de medallas o insignias (badges), cuyo procedimiento de creación y gestión a través de www.flippity.net se detalla en el Anexo XI. Las medallas a las que optan los alumnos son:



Participación Google +. Con ella se pretende premiar las participaciones más activas en Google +.



Participación Classroom. Con ella se pretende premiar participaciones más activas en Google Classroom.



Premio al más activo. Como bien indica su nombre esta medalla premia al alumno con mayor actividad independientemente del canal utilizado.



Participación decisiva. Se pretende premiar aquellas aportaciones que sean decisorias a la hora de plantear, reorientar, reorganizar o resolver una actividad de forma colaborativa.



Premio gallinas y conejos. Medalla específica para esta actividad. Al ser una de las primeras se pretende motivar al alumnado en la resolución de problemas y mostrarle como funcionara el sistema de recompensas a lo largo del desarrollo del proyecto.



Premio originalidad. Con esta medalla individual se pretende premiar aquellas actividades resueltas de una forma más creativa.



Premio grupal. Medalla para todos los miembros de un curso que intenta premiar la cohesión del grupo en la actividad colaborativa.

La consecución de estas medallas es opcional para el alumnado y evidentemente pueden quedar desiertas, pero suponen una bonificación en la calificación ya que, en sus diferentes grados, su consecución tiene asociada una puntuación concreta que se suma a la calificación del resto de actividades.

Capítulo 7.RESULTADOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN.

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos utilizando los instrumentos de recogida de datos.

Debemos distinguir en este punto dos vertientes del análisis de los datos obtenidos.

En primer lugar, analizaremos los datos necesarios para la obtención de las calificaciones del grupo experimental de cara a realizar la evaluación del alumnado de la tercera evaluación en la que se desarrolló el proyecto colaborativo y, en segundo lugar, los datos obtenidos para contrastar las hipótesis principales planteadas en el capítulo 3.

7.1 Resultados, análisis y evaluación de la actividad colaborativa en Google Classroom dentro de la evaluación global del curso.

Recordar aquí que la experimentación es transversal a todos los cursos y que esta tendrá un peso del 25% de la calificación global de la tercera evaluación. Los datos analizados están apoyados en la observación directa a lo largo de toda la experiencia y recogidos en el diario del profesor de acuerdo con los estándares de evaluación marcados en el anexo I y por otro lado en los resultados concretos sometidos a análisis y obtenidos por los siguientes instrumentos:

a) El número y calidad de las intervenciones en los canales de comunicación utilizados Grupos de Google, Google + y Classroom Google, mediante la creación y gestión de medallas comentadas en el apartado 6.4 (ver anexo XI), que como pueden observarse en las tablas 8,9,10 y 11, en sus diferentes grados de consecución tienen asociadas una puntuación concreta que se suma a la calificación del resto de actividades.

b) La evaluación de cada una de las actividades propuestas y ya presentadas en el apartado 6.4. Valorando sobre 100 la calidad de tareas entregadas resultado del trabajo colaborativo, cuyo procedimiento se detalla en el anexo X. apartado I, de acuerdo con las rubricas recogidas en el anexo VIII.

c) Autoevaluación y coevaluación del alumnado, cuyo procedimiento se detalla en el anexo X. apartado II, de acuerdo con las rubricas recogidas en el anexo IX.

Presentamos los resultados individuales obtenidos codificados para mantener el anonimato del alumnado con el código que sigue el esquema curso+a+número de alumno. Así el código 3a4, por ejemplo, se refiere al cuarto alumno de 3º ESO.

1º ESO																															
		26 may.	29 may.	01 jun.	01 jun.					04-jun.	08-jun.	14-jun.	15-jun.	18-jun.																	
MAX	100	100	100	100	100	100	50	100	50	100	100	100	100	100	100	100	50	50	1100												
1a1	5	25	10	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0		75	0,68											
1a2	80	100	0	15	30	50	0	0	0	0	100	80	50	50	40	0	20		615	5,59											
1a3	75	75	60	15	35	0	0	0	50	100	0	0	0	60	30	20	30		550	5,00											
1a4	30	70	0	15	10	0	0	0	0	35	5	40	0	20	0	0		225	2,05												

Tabla 7 Evaluación de las actividades en Google Classroom 1º ESO.

2º ESO																																
		26 may.	29 may.	01 jun.	01 jun.					04. jun.	08 jun.	14 jun.	15 jun.	18 jun.																		
MAX	100	100	100	100	100	100	50	100	50	100	100	100	100	100	100	100	50	20	1100													
2a2	78	100	100	50	80		30	50	0	20	5	60	60	80	70	30	20		903	8,21												
2a4	40	100	55	35	35			30	50	100	60	70	80	90	40	30	20		875	7,95												
2a5	35	55	35	15	35		20		50	100	40	80	100	100	70	50			835	7,59												
2a7	50	100	25	35	15	50			0	40	0	50	0	10					395	3,59												

Tabla 8 Evaluación de las actividades en Google Classroom 2º ESO.

3º ESO	26 may.				29 may.				01 jun.				01 jun.				Participación Google + Premio gallinas y conejos Premio participación decisiva Premio al más activo	PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS LA CABRA Las preguntas clave queridos compañe@s3 Los compañeros 3	Participación Classroom Premio participación decisivas premio más activo medalla individual medalla grupal Premio original	total	Nota MAX 10								
	El problema de los cubos				GALLINAS Y CONEJOS				Diferencias entre ejercicio y problema				Precio de las campanas																
	NAX	100	100	100	100	100	50	100	50	100	100	100	100	100	100	100						100	100	50	50	20	40	50	1200
	3a1	75	50	60	65	80		50	30	90	100	15	100	85	100	50						50	50	50	20	40	50	1110	9,25
	3a2	65	65	55	90	40		20	10	90	70	100	20	85	70	40						40	20	40	20	40	30	950	7,92
3a3	25	90	5	15	30	50	30	10	70	70	0	20	0	50		20		40	20	545	4,54								
3a4	45	20	50	95	20				50	30	10	50	20	60		30		40	20	540	4,50								

Tabla 9 Evaluación de las actividades en Google Classroom 3º ESO.

4º ESO	26 may.				29 may.				01 jun.				01 jun.				Participación Google + Premio gallinas y conejos Premio participación decisivas Premio al más activo	PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS Una de vacas Las preguntas clave Queridos compañe@s4 Los compañeros 4	Participación Classroom Premio participación decisivas Premio al más activo Premio original	total	Nota max 10						
	El problema de los cubos				GALLINAS Y CONEJOS				Diferencias ejercicio y problema				Estadística														
	MaX	100	100	100	100	100	50	100	50	100	100	100	100	100	100	100						100	100	100	50	50	1100
	4a1	65	60	100	70	10				50	80	30	50	75	60	40										690	6,27
	4a2	76	60	60	40	10				95	70	20	0	75	20											526	4,78
4a3	75	75	20		10				80	80	0	40	85	70	50					585	5,32						
4a4		5							0	0	0	0	0			50				55	0,50						
4a5	35	100		5		50			0	80	10	0	0							280	2,55						

Tabla 10 Evaluación de las actividades en Google Classroom 4º ESO.

La calificación global de la actividad colaborativa en Google Classroom se obtienen como la media ponderada de la calificación anterior (60%), la coevaluación (20%) y la autoevaluación (20%). Esta ponderación está motivada por una excesiva sobrecalificación que algunos alumnos muestran de su propio trabajo y el de sus iguales, debida seguramente, a que califican a la persona y sus habilidades sociales en vez de su trabajo.

Alumno evaluado	20%	20%	60%	100%
	Coevaluación	Autoevaluación	Nota profesor	Calificación Actividad Google Classroom
1º ESO				
1a1	3,17	3,75	0,68	1,8
1a2	7,59	6	5,59	6,1
1a3	9,17	8,25	5	6,5
1a4	5	7,5	2,05	3,7
2º ESO				
2a2	9,17	9,5	8,21	8,7
2a4	9,29	8,5	7,95	8,3
2a5	9,08	8,25	7,59	8,0
2a7	8,65	5,5	3,59	5,0
3º ESO				
3a1	8,42	9	9,25	9,0
3a2	9,17	7,75	7,92	8,1
3a3	9,59	10	4,54	6,6
3a4	9,26	7,5	4,5	6,1
4º ESO				
4a1	7,44	7	6,27	6,7
4a2	7,34	7,5	4,78	5,8
4a3	7,69	7,5	5,32	6,2
4a4	4,31	3,25	0,5	1,8
4a5	6,94	6,75	2,55	4,3

Tabla 11 Evaluación final de la actividad colaborativa en Classroom.

7.2 Resultados, análisis y evaluación de los datos obtenidos para contrastar las hipótesis.

Para contrastar las hipótesis principales planteadas en el capítulo 3.

1- La incorporación de técnicas de enseñanza-aprendizaje colaborativas en el aula de matemáticas para la resolución de problemas basadas en el entorno Google Classroom mejoran de forma significativa los resultados académicos del alumnado de Secundaria y su motivación.

2- Las herramientas que el entorno Google Classroom ofrece permiten implementar la resolución de problemas matemáticos en colaboración de manera eficaz.

Se analizan los resultados obtenidos por los siguientes instrumentos:

a) Respuestas a la encuesta de valoración del uso del entorno virtual y de la experiencia educativa en la que han participado alumnos de diferentes cursos. Las preguntas formuladas, así como las respuestas, figuran en el Anexo V.

b) Resultados de los cuestionarios pretest y postest realizado por los alumnos según los modelos del anexo XII.

c) Los trabajos prácticos realizados por los alumnos en el grupo de control, consistentes en la resolución de problemas de forma escrita, recogidos y corregidos por el profesor.

d) La evaluación y análisis del trabajo colaborativo en Google Classroom realizado por el grupo experimental, detallado y analizado en el epígrafe anterior.

7.2.1. Encuesta de valoración del uso del entorno virtual.

La encuesta realizada a los alumnos participantes en la Classroom de Google y sus correspondientes respuestas pueden verse en el anexo V. De ellas obtenemos las siguientes conclusiones.

- Solo un 44,4% de los alumnos consideran que la experiencia ha mejorado su capacidad para enfrentarse a la resolución de problemas y un 50% considera que se mantiene igual. Por otro lado, un 72,2 % consideran que han mejorado en su competencia digital frente a un 22,2 % que consideran que esta no se ha alterado.

Un escaso 61,1% dice haberle gustado la forma de trabajar los contenidos matemáticos frente al 27,7% que dicen sentirse indiferentes.

Abrumadora es la respuesta a si querían trabajar otra unidad didáctica de esta forma solo el 38,9 % del alumnado contesta afirmativamente, pero curiosamente el 83,3% de los alumnos consideran que se podría trabajar cualquier otra materia de forma colaborativa.

Los alumnos consideran que por orden de importancia los factores que más influyen en un proyecto colaborativo es el propio alumno, los compañeros, el profesor y en última instancia la plataforma empleada.

A la pregunta, ¿que te ha parecido lo más interesante, de la experiencia? destaca sobremanera que un 22,2% no considerara nada especialmente interesante.

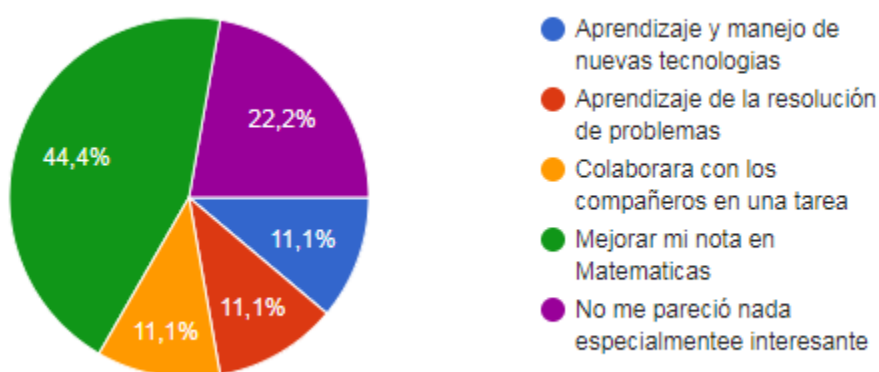


Figura 24. Impresiones del alumnado sobre la experiencia en la Classroom.

El 61,1% ha realizado las actividades desde un pc, un 27,8% desde el móvil, un 11,1% desde una Tablet y un 16,7% ha utilizado una combinación de todas.

En la pregunta abierta sobre lo que más le había gustado destaca el trabajo colaborativo en grupo y la facilidad del uso de las herramientas digitales.

Entre las sugerencias que proponen, por destacar alguna, la que solicita aprender a colaborar en la plataforma y la preocupación por la carga de trabajo excesivo.

7.2.2. Diferencia entre los grupos de control y experimental en la adquisición de contenidos.

Desde la prueba inicial, y coincidiendo con el final de cada evaluación se han realizado pruebas similares a las que pueden observarse en el anexo XII, consistentes en una propuesta de 3 enunciados problemáticos para su resolución y evaluadas según las rubricas establecidas en el anexo VIII.

Los resultados obtenidos permiten observar la evolución del alumnado mediante la evaluación de los ítems seleccionados y cuantificar la evolución del aprendizaje en la resolución de problemas durante el curso. En las figuras 25,26,27 y 28 podemos observar que esta evolución ha sido muy dispar dependiendo del curso y del alumno.

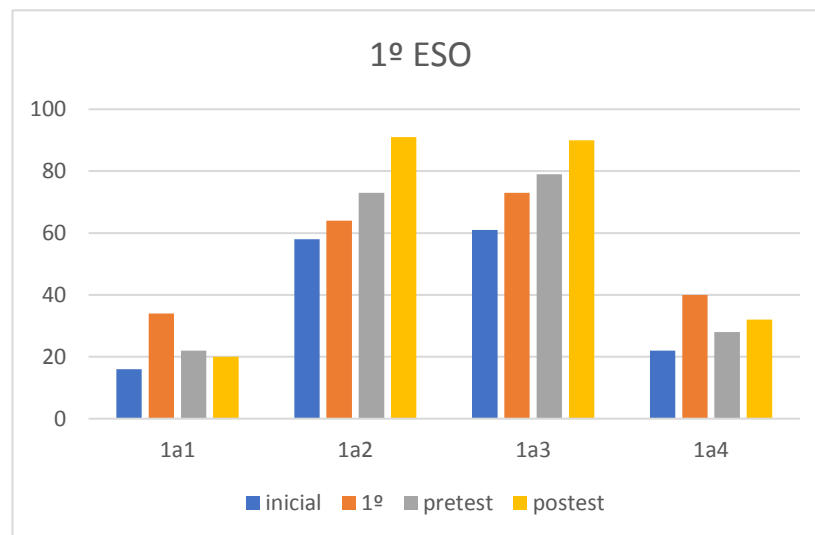


Figura 25. Evolución de calificaciones 1º ESO.

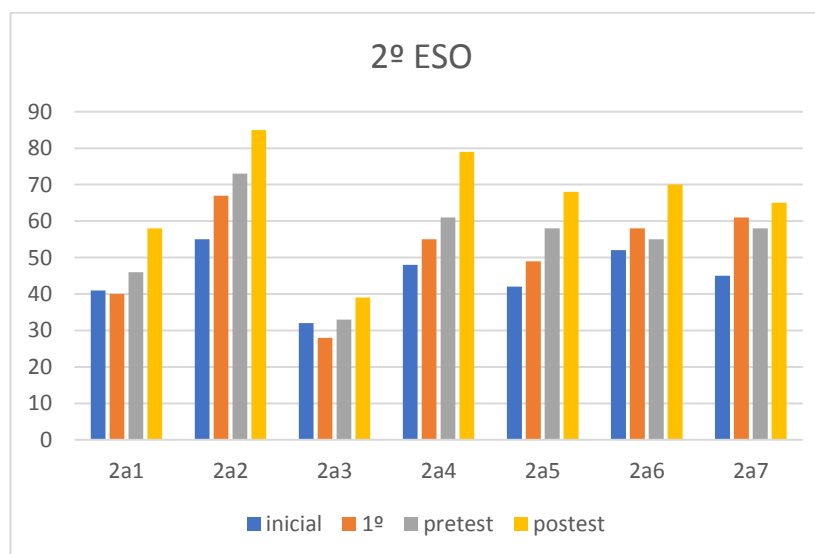


Figura 26. Evolución de calificaciones 2º ESO.

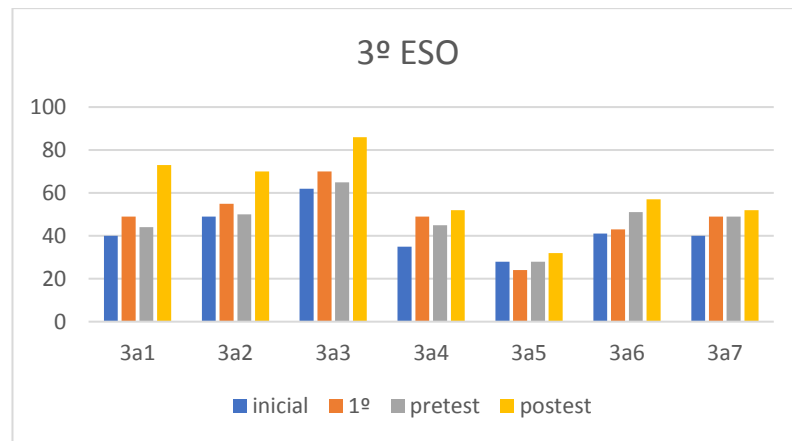


Figura 27. Evolución de calificaciones 3º ESO.

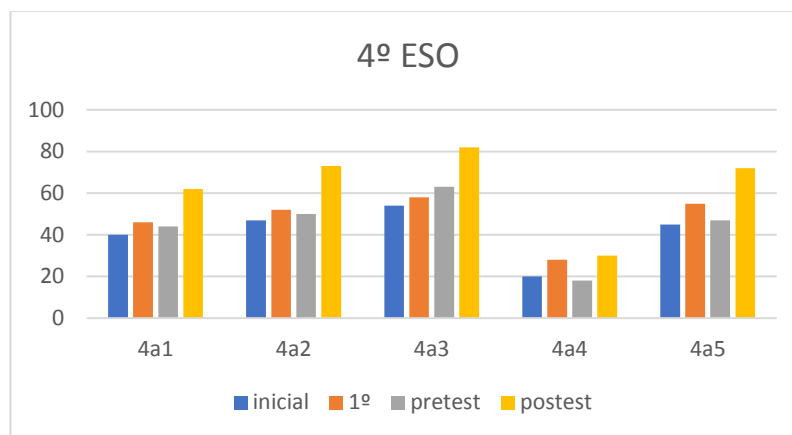


Figura 28. Evolución de calificaciones 4º ESO.

Para medir la diferencia relativa a la adquisición de competencias en la resolución de problemas entre el grupo de control y el experimental se tendrá en cuenta exclusivamente los resultados de los pretest al final de la segunda evaluación y postest aplicado al concluir el curso académico. Como puede observarse en el anexo XII, estas pruebas constan de la propuesta de resolución de 3 enunciados problemáticos, realizando el pretest al finalizar la segunda evaluación y una prueba final, postest, en idénticas condiciones al finalizar la tercera evaluación, evaluadas ambas según las rubricas establecidas en el anexo VIII.

Siguiendo con la notación establecida y los criterios de selección de población y muestra se detalla en el apartado 5.1.3, identificamos a los alumnos que forman el grupo de control como 2a1,2a3,2a6,3a5,2a6,3a7, siendo el resto los componentes del grupo experimental.

Estudiando las calificaciones medias de los resultados obtenidos por ambos grupos en el pretest y el postest, valoradas sobre 100, puede observarse en la Figura 29 una diferencia significativa entre las medias del pretest entre el grupo de control y experimental, algo que esperábamos debido en gran medida a la selección, en el grupo de control, de los alumnos de 3º ESO que cursan matemáticas aplicadas y que históricamente tienen menor rendimiento en la materia.

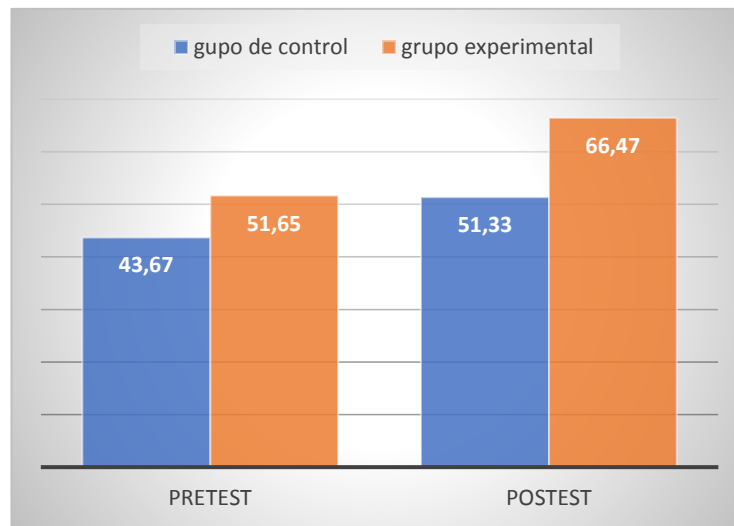


Figura 29. Diferencia calificaciones medias entre pretest y postest.

Fuente elaboración propia.

En la Figura 30 podemos apreciar como la calificación media alcanzadas en el postest es significativamente superior en el grupo experimental. Mientras que en el grupo de control con metodología tradicional se observa una mejora de 7,66 puntos, en el grupo experimental donde se ha trabajado de forma colaborativa a través de Google Classroom, esta mejora casi se duplica llegando a un 14,82.

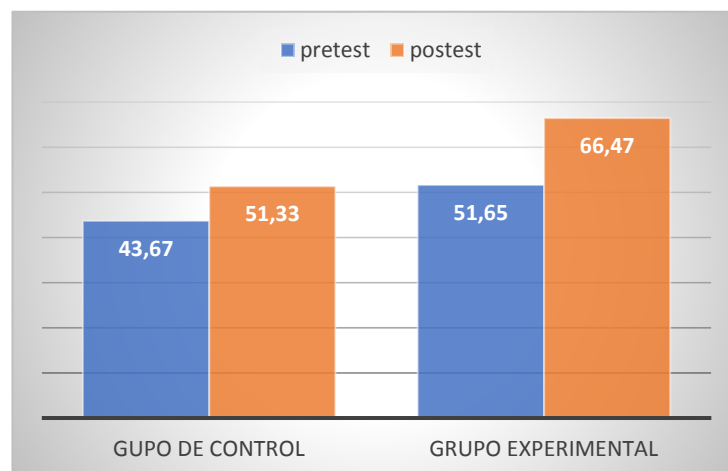


Figura 30. Diferencia calificaciones medias entre el grupo de control y el experimental.

Fuente elaboración propia.

Realizamos con el programa estadístico PSPP, los permitentes estudios paramétricos.

Mediante un test de Kolmogorv-Smimov, previamente analizamos la normalidad de la distribución de calificaciones de pretest y postest. Ambos resultados muestran una significación superior al 0,05, con lo cual aceptamos la normalidad.

Realizamos una prueba t-student para muestras independientes aplicada a las calificaciones de los resultados pretest y postest, cuyo análisis nos permite asumir la igualdad de varianzas entre las calificaciones en ambas pruebas de los grupos de control y experimental. Con una significación del 0,123 superior al 0,05 podemos afirmar que estadísticamente no existen diferencias significativas entre las medias de las calificaciones del postest entre los alumnos del grupo control y el grupo experimental, aunque podemos intuir una mejora en el rendimiento al disminuir significativamente el grado de significación desde el 0,310 obtenido en las calificaciones del pretest.

Prueba Kolmogorov_Smirnov para una muestra

		pretest	postest
N		23	23
Parámetros Normal	Media	49.57	62.52
	Desviación Estándar	16.17	20.54
Diferencias Más Extremas	Absoluto	.15	.13
	Positivo	.08	.11
	Negativo	-.15	-.13
Z de Kolmogorov-Smirnov		.71	.61
Sig. Asint. (2-colas)		.695	.853

Estadísticas de grupo

		control	N	Media	Desviación Estándar	Err.Est.Medida
pretest	experimental	17	51.65	17.49	4.24	
	control	6	43.67	10.73	4.38	
postest	experimental	17	66.47	21.39	5.19	
	control	6	51.33	13.79	5.63	

Prueba para muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la Igualdad de Medias							
		F	Sign.	t	df	Sign. (2-colas)	Diferencia Media	Err.Est. de la Diferencia	Intervalo de confianza 95% de la Diferencia		
										Inferior	Superior
pretest	Se asume igualdad de varianzas	1.28	.271	1.04	21.00	.310	7.98	7.66	-7.96	23.92	
	Igualdad de varianzas no asumida			1.31	14.73	.211	7.98	6.10	-5.04	21.00	
postest	Se asume igualdad de varianzas	.95	.340	1.61	21.00	.123	15.14	9.42	-4.46	34.73	
	Igualdad de varianzas no asumida			1.98	13.95	.068	15.14	7.66	-1.29	31.56	

Figura 31. Resultados estadísticos para las variables pretest y postest.

Fuente: elaboración propia con PSPP.

Para evitar posibles influencias del estado inicial del conocimiento en la materia se calcula para todos los alumnos la ganancia normalizada definida por (Hake, R ,1998), con una puntuación máxima igual a 100.

$$Ganancia = \frac{puntuacion\ postest - puntuacion\ pretest}{puntuacion\ maxima - puntuacion\ pretest}$$

Al aplicar el mismo procedimiento estadístico sobre la variable ganancia observamos que podemos considerar su distribución normal al aplicar el test de Kolmogorov-Smirnov y se obtienen niveles de significación por debajo del 0,05 independientemente de asumir o no, la igualdad de varianzas. Esto permite concluir que estadísticamente existen diferencias significativas entre las medias de las ganancias del grupo de control y el grupo experimental.

Prueba Kolmogorov_Smirnov para una muestra

		ganancia
N		23
Parámetros Normal	Media	.30
	Desviación Estándar	.20
Diferencias Más Extremas	Absoluto	.15
	Positivo	.14
	Negativo	-.15
Z de Kolmogorov-Smirnov		.70
Sig. Asint. (2-colas)		.708

Estadísticas de grupo

	control	N	Media	Desviación Estándar	Err.Est.Media
ganancia	experimental	17	.36	.20	.05
	control	6	.15	.11	.04

Prueba para muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la Igualdad de Medias						
		F	Sign.	t	df	Sign. (2-colas)	Diferencia Media	Err.Est. de la Diferencia	Intervalo de confianza 95% de la Diferencia	
									Inferior	Superior
ganancia	Se asume igualdad de varianzas	4.25	.052	2.40	21.00	.026	.21	.09	.03	.39
	Igualdad de varianzas no asumida			3.17	16.76	.006	.21	.07	.07	.35

Figura 32. Resultados estadísticos para la variable ganancia.

Fuente: elaboración propia con PSPP.

Calculamos la ganancia media normalizada (fracción de ganancia máxima posible), en los grupos de control y experimental (Hake, R ,1998) “que nos permite comparar el grado de logro de la estrategia educativa en distintas poblaciones, independientemente del estado inicial de conocimiento, permitiendo categorizar los resultados de la instrucción en zonas de ganancia normalizada baja ($G < 0,3$), media ($0,3 < G < 0,7$) y alta ($G > 0,7$). “.

$$G = \frac{media\ puntuacion\ postest - media\ puntuacion\ pretest}{puntuacion\ maxima - media\ puntuacion\ pretest}$$

Notar la presencia en el grupo experimental de dos alumnos de 1º ESO, considerados “objetores escolares”, con una ganancia mínima e incluso negativa. Un caso similar ocurre con un alumno de 4º ESO. Estos factores contribuyen a distorsionar la ganancia media de los otros alumnos con ganancias medias-altas. Dentro del grupo de control en 2º ESO existe un alumno en condiciones similares a los anteriormente mencionados.

En la siguiente tabla observamos la ganancia media normalizada (G), por cursos.

Curso	Experimental	Control
1º	0,16	
2º	0,31	0,20
3º	0,39	0,08
4º	0,35	

Tabla 12. Ganancia media normalizada por curso.

fuentes. Elaboración propia.

En nuestro estudio la ganancia media normalizada (G) del grupo experimental es igual a (G = 0.31), claramente es superior a la obtenida para el grupo de control (G = 0.14). Resultado que viene a corroborar la primera hipótesis del estudio, aunque con una ganancia menor de lo esperado. La incorporación de técnicas de enseñanza-aprendizaje colaborativas en el aula de matemáticas para la resolución de problemas basadas en el entorno Google Classroom mejoran los resultados académicos del alumnado de Secundaria y su motivación.

En lo relativo a la segunda hipótesis, ha quedado patente en el desarrollo del proyecto que Google Classroom permite implementar la resolución de problemas matemáticos en colaboración con la inclusión entre otras de metodologías colaborativas, Flipped Classroom y Gamificación.

Para estudiar su eficiencia habría que medir si la inversión en tiempo y otros recursos consumidos es compensada por el grado de conocimiento adquirido. Para ello es necesario el cálculo de un indicador de costo-beneficio como el siguiente:

$$\text{eficacia} = \text{beneficios} / \text{costo}.$$

El “costo” se determina considerando el costo de las horas invertidas en el desarrollo del proyecto, las horas laborales utilizadas en los estudios previos, la inversión en materiales, el pago de instructores y de cualquier otro recurso que fuera requerido.

Los “beneficios” distintos de la evidente mejora en la calificación, como vimos son más difíciles de cuantificar y algunos casi imposibles de medir, por ejemplo, ¿cuánto evoluciona una calificación al elevar la motivación del estudiante?

En ese sentido reflexionando sobre los costos del método tradicional, asumimos que estos se van reduciendo con la experimentación de la metodología en el aula. Repetir un proceso ya conocido es menos costoso. De igual forma el costo inicial de poner en marcha el proyecto se reducirá considerablemente en la segunda implementación, aunque sea con una unidad didáctica nueva. Habrá que dedicar tiempo extra al diseño instruccional, pero contaremos con práctica en la implementación de los procedimientos establecidos en la experiencia anterior que reducirá los costes de la nueva implementación.

Las horas de trabajo liberadas redundarían sobre los beneficios aumentándolos, mejorando de esta forma la eficiencia del proceso.

Otro de los aspectos más arduos en la labor docente y que más tiempo ocupa en el método tradicional es la evaluación del alumnado. La propuesta metodológica planteada permite reducir los costes temporales y además sus resultados quedan recogidos de forma automática en una hoja de cálculo permitiendo una fácil calificación, así como, la comunicación directa y feedback con el alumno evaluado.

El marco temporal en el que se desarrolló la encuesta de valoración, previa a la calificación de la tercera evaluación y con las vacaciones de verano ya presentes, unido al irracional temor hacia la materia y una escala de valoración de los resultados por parte del alumnado centrada en la mejoría inmediata de calificaciones, sin tener en cuenta la mejoría en aquellos aspectos del currículo oculto, pueden explicar que solo el 38,9 % del alumnado encuestado afirme querer trabajar otra unidad didáctica de matemáticas con esta metodología. Aunque como instructor conocemos que el desarrollo del proyecto se ha centrado en uno de los aspectos menos mecánicos y de mayor abstracción de las matemáticas como es la resolución de problemas, donde en el proceso de resolución entran en juego distintas capacidades del alumno.

Parece pues evidente que temas más mecánicos de Cálculo o Geometría que requieran menos carga cognitiva podrían ser implementados sin ninguna dificultad.

Por todo ello, consideramos que las herramientas que el entorno Google Classroom ofrece permiten implementar los contenidos de cualquier unidad didáctica de matemáticas.

Curiosamente el 83,3% de los alumnos encuestados consideran que se podría trabajar cualquier otra materia de forma colaborativa. Siguiendo con el razonamiento anterior, la metodología y arquitectura planteada podría aplicarse a otras materias partiendo de un buen

diseño instruccional previo, con un detalle temporal de los contenidos y las competencias que se quieren conseguir a través de la realización de actividades previamente seleccionadas con tal fin.

Históricamente las matemáticas son una de las materias más tenidas por el alumnado de secundaria y para algunos alumnos, una minoría, la metodología empleada es independiente de los contenidos trabajados y su motivación hacia la materia, como ellos mismos dicen, “Lo pintes como lo pintes, siguen siendo matemáticas”, y consideran las actividades colaborativas como un deber más.

A lo largo del desarrollo del proyecto hemos ido anotando en nuestro cuaderno de clase una evolución hacia la percepción de utilidad de la resolución de problemas matemáticos aplicados en la resolución de problemas diarios de la vida cotidiana de los alumnos. Hemos asistido como espectadores a debates que han trascendido la red sobre la forma de afrontar un problema concreto, como los propios alumnos organizaban las tareas a realizar. Esto parece ser un buen indicador de que la metodología empleada propicia una mejor percepción de la materia.

No podemos afirmar que entre los alumnos que presentaban mayores dificultades al comienzo del proyecto exista una mejora espectacular en el rendimiento como resultado de la metodología aplicada. (Ver figuras 25,26,27 y 28). Dado los perfiles tan dispares del alumnado y a pesar de que el proyecto formaba parte de la calificación de la tercera evaluación hemos observado que el alumno con ansias de superación ha mejorado sustancialmente su rendimiento e incluso aquellos alumnos más dispersos, pero con interés, han conseguido mejorar modestamente su rendimiento por la presión grupal y la exigencia de un mínimo de trabajo.

Capítulo 8. DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos podrían inducirnos a pensar que las metodologías empleadas no suponen un gran avance en comparación con las metodologías tradicionales. Al no observarse diferencias suficientemente significativas entre las calificaciones de los grupos de control y experimental, podrían hacernos pensar que la relación esfuerzo - efectividad no es satisfactoria, dado el volumen de trabajo y tiempo necesario para la preparación, gestión, corrección y calificación de las actividades.

Pero nada más lejos de la realidad. Tras el análisis de los resultados, debemos tener en cuenta que las medidas contrastadas solo dan información sobre la evolución de la calificación de unas pruebas puntuales (pretest y posttest), que ponen su acento en la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. Estas medidas no muestran otros aspectos curriculares íntimamente relacionados con las competencias claves, en los que los alumnos han mostrado evoluciones positivas. Así hemos detectado mejoras:

En las competencias sociales y cívicas.

Se ha notado una mejoría en las relaciones interpersonales alumno-alumno, muy importantes en un centro rural, pues no abundan las oportunidades de socialización. Los canales abiertos en el aula virtual y Google + permite que los alumnos interactúen fuera del horario escolar. Esto ha redundado en un mejor clima de trabajo en el aula física.

Observamos mejoras en la comunicación alumno – profesor, los canales abiertos permiten que el alumno plantee al docente las dudas o problemas de aprendizaje de un modo más espontáneo, el docente asume el rol de acompañante del aprendizaje del alumno y permite profundizar e intervenir de manera más eficaz en problemáticas y dificultades concretas de cada alumno.

También en la motivación hacia los contenidos trabajados ha ido aumentando gradualmente a lo largo del proyecto. Gracias al planteamiento pedagógico, la gamificación, la rápida curva de aprendizaje de la plataforma y la presión grupal ante una calificación que supone el 25% de la nota final de la tercera evaluación, hemos observado como el alumnado ha ido aumentando su participación paulatinamente desde su comienzo sorprendiendo con muy buenas actividades y la consecución de insignias incluso por alumnos del grupo de “insumisos” mencionados anteriormente. Esto queda reflejado en la encuesta de valoración donde el 61,1% de los alumnos encuestados afirma haberle gustado la forma de trabajar los contenidos matemáticos.

En la competencia digital.

Con pequeñas ayudas del profesor y los compañeros los alumnos han evolucionado positivamente en el uso de diferentes dispositivos y sistemas para obtener una información y compartirla, en la creación y presentación de trabajos en diferentes formatos y ser evaluados a través de la red. Percepción que ellos mismos recogen en la encuesta de valoración donde un 72,2 % de los alumnos encuestados considera que han mejorado en su competencia digital

En la competencia de comunicación lingüística.

El alumnado ha ido evolucionando en la organización, redacción y presentación de trabajos siendo estos testeados, evaluados y corregidos sintácticamente y ortográficamente por sus iguales, mejorando la calidad de los mismo según avanza el curso.

Se han notado mejoras en la comprensión lectora, pues difícilmente se puede resolver un problema sin la lectura comprensiva del enunciado, del que se extrae la información necesaria para conocer el punto de partida y el punto de llegada del mismo.

En la competencia de aprender a aprender.

Los alumnos han ido adquiriendo madurez para enfrentarse a los problemas, asumiendo el esquema de resolución de problemas matemáticos como válido para resolver pequeños problemas de su día a día, no relacionados con las matemáticas.

El trabajo colaborativo ha permitido que los alumnos aprendan unos de otros, el compañero ha sido en ocasiones el instructor que corrige con espíritu crítico al compañero, lo cual repercute positivamente el proceso de aprendizaje de ambos.

Los alumnos han ido evolucionando positivamente en la autogestión y colaboración dentro de un grupo de trabajo, entendiendo la necesidad de que cada uno asuma uno o varios roles por el bien del resultado colectivo. Respetando las aportaciones de los demás miembros, corrigiendo al compañero cuando es necesario con la debida consideración hacia él.

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

A diferencia de la pasividad con la que acostumbran a recibir los contenidos en el aula, a través del trabajo colaborativo, el alumnado se ve obligado a tomar la iniciativa en la construcción de conocimiento. La asunción de responsabilidades para que las actividades sean finalizadas en tiempo y en forma, ha supuesto que los alumnos asuman iniciativas, que son puestas en consideración ante el grupo para ser valoradas en debate físico o virtual con el resto de compañeros y una vez vista su viabilidad ponerlas en marcha.

Por otro lado, debemos tener en consideración que el desarrollo de la intervención educativa ha estado condicionado por varios factores determinantes.

La materia tratada, Matemáticas, posee una estructura didáctica y metodología que necesita constantemente de contenidos y competencias matemáticas conseguidos en unidades o en cursos anteriores y además cuando se trabaja la resolución de problemas entran en juego nuevas competencias que van más allá de la realización de unas operaciones o algoritmos determinados. La lectura comprensiva, el análisis de los datos, la búsqueda de las relaciones entre estos, la organización de la información, la abstracción, la prueba y el error son competencias que muchos alumnos no han adquirido con solvencia en su progreso educativo por que implican una práctica constante. Esto hace que esta sea una de las materias más duras y menos atractivas académicamente para el alumnado.

El perfil académico del alumnado sujeto a experimentación, influenciado por el entorno rural en el que se encuentra el centro, es bajo-medio. Nos encontramos con un alumnado que por lo general prefiere una metodología tradicional que no implique asumir riesgos sobre su calificación, nada acostumbrado a indagar, equivocarse y corregir, repitiendo el proceso hasta llegar a una respuesta satisfactoria. Un alumnado con gran resistencia a asumir el control de su proceso de enseñanza-aprendizaje y sin hábito de trabajo colaborativo.

El marco temporal del experimento enmarcado en el tercer trimestre, en plena finalización del curso escolar, trimestre en el que se muestra más duramente el cansancio acumulado durante el curso y donde el alumno que académicamente no ha aprovechado los trimestres anteriores difícilmente encontrará una motivación especial por el desarrollo de una actividad más creativa.

La transversalidad de la resolución de los problemas matemáticos necesita de una cuidada planificación instruccional de los problemas propuestos, de manera que estos se ajusten a la programación temporal de los contenidos curriculares establecidos en cada curso. La dificultad que esto conlleva, la novedad en la implantación de la metodología y el hecho de que su desarrollo coincida en el tiempo con la evaluación de los contenidos programados para el tercer trimestre de otras unidades didácticas ha provocado algún desajuste que deberían mejorarse para próximas implementaciones.

El pequeño grupo de estudiantes al que iba dirigido. Ha permitido sin lugar a duda una atención personalizada, una rápida respuesta a las cuestiones planteadas en los canales de comunicación y la corrección de actividades, una flexibilidad organizativa y evidentemente una reducción de costes en los trabajos docentes que en grupo con mayor número de alumnos.

Conocido el punto de partida, la mejora en términos generales de la competencia matemática y la mejoría sustancial en otras competencias podemos concluir que las metodologías empleadas se muestran como un medio eficaz para el tratamiento de la resolución de problemas matemáticos en los que los alumnos suelen fracasar con las metodologías tradicionales.

Esta conclusión viene a sumarse a las aportadas por otros estudios similares referidos con anterioridad, con otras materias, otros contenidos y otros entornos virtuales de trabajo. En todos ellos se observa que a pesar de las ventajas que ofrece el uso de metodologías colaborativas a través de entornos virtuales, su implementación en el aula constantemente se encuentra con barreras de implementación en el sistema tradicional de enseñanza actual. Se apuntan algunas necesidades que no son competencia directa del docente como la reestructuración de los horarios escolares, el ajuste de los contenidos de los cursos en los currículos oficiales, la actualización permanente de los docentes implicados en estas metodologías.

Por estas limitaciones somos conscientes de la imposibilidad de implementar la totalidad de contenidos de la materia con estas técnicas. Debemos como docentes de Matemáticas hacer una reflexión y una selección de los mismos basada en la experiencia docente y permitir trabajar los contenidos de mayor dificultad con estas metodologías con una temporalización estudiada y más amplia de las actividades colaborativas.

Hoy por hoy la mayor parte de los docentes tiene altas expectativas en la utilización de las tecnologías en el aula, pero, poniendo énfasis en deficiencias de la herramienta utilizada, su utilización no se traduce en el vehículo principal de comunicación, trabajo de los contenidos y de evaluación del alumnado. La realización de las actividades colaborativas requiere de un diseño instruccional bien definido, pero no rígido, que permita incluir las estrategias educativas motivadoras y que fomenten la participación del alumnado, además de facilitar la labor de evaluación de las mismas a los docentes.

La plataforma es la herramienta que permite que los actores, alumnos, compañeros y docentes interactúen en función del guion marcado por el diseño instruccional. Como bien apuntan los alumnos en la encuesta de valoración de la experiencia en resolución de problemas, lo más importante por este orden es: el alumno, el grupo de compañeros, el docente y en último lugar sitúan la plataforma sobre la que se realizó la experiencia.

En el desarrollo de la experiencia el alumnado sentía inicialmente desconfianza al realizar las tareas propuestas, aunque habían sido instruidos sobre el proceso a seguir. Tras las primeras sesiones aprendieron a trabajar colaborativamente, superando el concepto del

mero reparto individual de las tareas a realizar. Con el transcurrir de las sesiones la mayoría del alumnado va adquiriendo conciencia del trabajo realizado, sorprendiéndose por los logros individuales y colectivos alcanzados, percibiendo su propia potencialidad para actuar individualmente dentro de un grupo y la necesidad de fomentar el aprendizaje basado en la participación y la convivencia entre las personas.

Constatamos en el desarrollo de esta experiencia como el clima del aula física ha mejorado, los alumnos se muestran más integrados en la dinámica de clase y con una actitud más participativa. Además, desde los debates y reflexiones planteados hemos llegado a construir conocimiento común que les ha ayudado a tomar conciencia de su propia potencialidad para actuar como sujetos y de la necesidad de fomentar el aprendizaje de la participación y la convivencia entre las personas. Desgraciadamente hemos observado un grupo de alumnos que no muestran ningún interés por la materia y los contenidos desarrollados, indiferentes a la metodología usada, estos alumnos han estado trabajando de manera inconstante, pero sin alterar sustancialmente el ritmo de trabajo de los compañeros.

Desde la industria se apuesta fuerte por la enseñanza basada en entornos virtuales en la nube. La fuerte inversión de los gigantes Apple, Microsoft y Google en el sector, así lo demuestra. Las plataformas y entornos virtuales están evolucionando rápidamente para cumplir las demandas del cada vez mayor número de usuarios y facilitar el trabajo de alumnos y profesores. En este sentido Google Classroom satisface con creces las expectativas inicialmente generadas.

Las principales novedades que presenta el siguiente estudio sobre otros similares citados en el epígrafe 2.5 se centran en el mismo tema, la resolución de problemas matemáticos en colaboración y en la integración de la experiencia colaborativa en Google Classroom, un entorno virtual gratuito, fácilmente accesible, multiplataforma, versátil y con una curva de aprendizaje muy baja, que permite, entre otras, superar las dificultades técnicas de gestión del entorno Moodle de Educastur Campus que señala (Gayo Arias, A. B y Sánchez González, P, 2015) y dota de versatilidad al diseño instruccional, permitiendo la aplicación de la combinación de diferentes métodos colaborativos y cooperativos como los analizados por (Arias, M. R. y Magreñán, A, 2016).

Un entorno que nos permite fácilmente la implementación de métodos de evaluación, autoevaluación y coevaluación del alumnado mediante rubricas con la ayuda de plantillas o addons, además de la introducción de la gamificación en la evaluación de las actividades, así como el análisis de los efectos que éstas tienen sobre la eficiencia de la metodología y la motivación del alumnado.

Capítulo 9. APORTACIONES, CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.

Desde la aprobación del nuevo marco europeo en educación superior se fijaron unas directrices metodológicas que asumen desde el punto de vista pedagógico las nuevas leyes educativas europeas como la LOMCE, esto implica que el profesorado ha de asumirlas y realizar modificaciones en su praxis educativa, adaptándola a estos nuevos requerimientos.

Bajo estas premisas se desarrollan las diferentes experiencias colaborativas e investigaciones basadas en entornos virtuales desarrolladas en los últimos años en España.

Englobamos las aportaciones, conclusiones y trabajos futuros, que se puedan extraer del presente, dentro del conjunto de investigaciones necesarias para conocer las repercusiones de este tipo de experiencias sobre el sistema educativo.

9.1. Aportaciones.

La principal aportación de este trabajo es mostrar que es posible llevar a cabo, de forma eficiente, experiencias colaborativas, que ofrecen demostrados beneficios para el alumnado de Secundaria, utilizando el entorno virtual en la nube Google Classroom.

El auge de las tecnologías y la aparición en los últimos tiempos de nuevos enfoques metodológicos como la clase invertida o la gamificación en el aula, aporta nuevos recursos que han sido aprovechados en esta experiencia docente como fuente de motivación e inspiración para dar soluciones imaginativas a los retos educativos.

La utilización de procedimientos de evaluación, coevaluación y autoevaluación mediante rubricas de las actividades implementados en el entorno virtual, Google Classroom, permiten simplificar la evaluación del alumnado, haciéndoles a estos partícipes de su proceso de enseñanza aprendizaje.

Tras analizar con detenimiento y por separado todos los ingredientes de esta propuesta, considero que una metodología como la desarrollada puede aportar un nuevo enfoque al trabajo con los alumnos de secundaria que abra un camino de investigación y desarrollo de nuevas propuestas que mejoren su rendimiento académico.

9.2. Conclusiones.

El presente estudio se ha realizado motivado por la necesidad de intentar solventar una carencia detectada en el alumnado de secundaria a lo largo de cursos de experiencia docente, la resolución de problemas matemáticos.

Para ello optamos por una metodología colaborativa como generadora del interés y mejoría del rendimiento académico en la resolución de problemas a la vez que permite el desarrollo de las competencias clave. Buscamos una forma efectiva de abordar los contenidos que nos permitiría salvar los límites temporales y espaciales del aula clásica para ello utilizamos Google Classroom, un entorno virtual gratuito, fácilmente accesible, multiplataforma y con una curva de aprendizaje muy baja.

Para fomentar la motivación y la participación del alumno en la Classroom utilizamos métodos de gamificación a través de insignias y asignamos a la realización de las actividades un 25% de la calificación de la tercera evaluación, implementando procedimientos de autoevaluación y coevaluación del alumnado a través de CoRubric 2.0.

Por otro lado, para facilitar el trabajo docente, se implementó un procedimiento de corrección y calificación de las actividades en Google Classroom con rubricas utilizando Doctopus y Goobric.

Una vez realizada la evaluación y el análisis de los resultados obtenidos en la investigación, se obtienen las siguientes conclusiones:

- La hipótesis de investigación y los objetivos planteados han guiado en todo momento el desarrollo de la investigación y han permitido evaluar el proceso facilitando el análisis de los datos obtenidos en la intervención educativa utilizando los instrumentos adecuados.
- La implementación inicial de estas metodologías requiere un esfuerzo adicional por parte del profesorado y es necesaria una actualización permanente que ha de ser facilitada por las administraciones.
- Se hace necesaria una selección de los contenidos trabajados a través de estas experiencias ante la imposibilidad temporal de aplicarlas al actual currículo.
- Los entornos virtuales en la nube representan una alternativa a las limitaciones de las plataformas convencionales y son una alternativa efectiva para aquellos alumnos que fracasan con las metodologías tradicionales

- La motivación de los alumnos al trabajar con estos entornos es difícilmente superable con las metodologías tradicionales.
- La motivación del alumnado se ve incrementada con el uso de procedimientos de gamificación a través de medallas o insignias
- El uso de metodologías colaborativas desarrolladas en Google Classroom repercute de manera positiva en la motivación del alumnado y en sus resultados académicos.
- El uso de metodologías colaborativas desarrolladas en Google Classroom mejoran las relaciones interpersonales del alumnado, mejorando el clima de trabajo en el aula física.
- La eficacia de la metodología colaborativa en entornos virtuales empleada se acrecienta con la experiencia del profesorado y del alumnado.
- Google Classroom favorece las metodologías colaborativas, es fácilmente integrable y favorecen el desarrollo de actividades de enseñanza aprendizaje.
- La experiencia desarrollada utilizando Google Classroom permite una mejora de las competencias clave del currículo.
- La implementación de la evaluación, autoevaluación y coevaluación por rubricas a través de Google Classroom facilita el trabajo de evaluación del alumnado.

9.3. Trabajos futuros.

Los trabajos de investigación novedosos en el ámbito educativo que aporten mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje son fuente de inspiración de transformaciones del sistema que repercuten en rendimiento académico del alumnado, por lo cual se considera que este trabajo puede ser relevante para futuros trabajos académicos

Obviamente cuando se realiza una acción por primera vez se cometen errores que una identificados y analizados permiten la mejora en la segunda ocasión que se realiza, por eso queremos considerar este un primer ciclo para reflexionar sobre la bondad de los instrumentos diseñados, así como la adecuación de las actividades planteadas.

En ese sentido creemos conveniente iniciar así un método de investigación-acción (I-A), siguiendo el esquema propuesto por (Kemmis, S. ,1992), consistente en una espiral cíclica formada por ciclos de investigación y desarrollo de forma que en cada ciclo se pueden observar cuatro fases: Planificación, Acción, Observación y Reflexión.

Generando a partir de este trabajo líneas de investigación más ambiciosas con experiencias con mayor número de alumnos, participación de centros de diferentes ámbitos geográficos, tratamiento de otras unidades didácticas del currículo e iniciando la investigación sobre la implementación de nuevas herramientas en Google Classroom.

El hecho de dar a conocer los resultados de la investigación a través de publicaciones en canales de difusión educativos puede favorecer a que otros profesionales se inclinen por unirse al proceso de investigación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Agredo, V., Collazos, C. A., & Paderewski, P. (2016). *Estudio de caso sobre mecanismos para evaluar, monitorear y mejorar el proceso de aprendizaje colaborativo*. Campus Virtuales, Vol. 5, núm. 1, pp. 100- 115. Consultado el 20/05/2017 en www.revistacampusvirtuales.es
- Albalá, C. (2016). *Aprendizaje colaborativo vs aprendizaje cooperativo*. Blog Aprender colaborando. Recuperado el 1/6/2017 de <http://www.aprendercolaborando.com/aprendizaje-colaborativo-vs-aprendizaje-cooperativo/>
- Alfageme González, M. (2003). *Modelo colaborativo de enseñanza-aprendizaje en situaciones no presenciales. Un estudio de caso*. Universidad de Murcia. Cap. 2
- Arias, M. R., & Magreñán, A. (2016). *Aprendizaje Colaborativo; Implementación de la Técnica Jigsaw en un entorno Google. (Trabajo fin de Master)*. UNIR.
- Beltrán, J. R. P. (2015). *Aplicación de un nuevo modelo de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) y Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador (CSCL) en la enseñanza de la informática* (Doctoral dissertation, Universitat d'Alacant-Universidad de Alicante).
- Boneu, J.M. (2007). *Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, Vol.4, nº1. Disponible en <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf>
- Brush, T. A. (1998). *Embedding cooperative learning into the design of integrated learning systems: Rationale and guidelines*. Educational Technology Research and Development, 46 (3), 5-18
- Burgos, D. (2006). *Estudio de la estructura y del comportamiento de las comunidades virtuales de aprendizaje no formal sobre estandarización del e-learning*. Doctoral dissertation, European University of Madrid, Villaviciosa de Odón, Madrid, Spain.
- Cabero, J. (2002), citado en Barroso Osuna, J, (2003): *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y la formación del profesorado universitario*. III Congreso Internacional Virtual de Educación. Abril, 2003.
- Clarenc, C. A., Castro, S. M., de Lenz, C. L., Moreno, M. E., & Tosco, N. B. (2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*. In Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Sitio web: www.congresoelearning.org.
- Collazos, C. A. (2003). *Una Metodología para el apoyo computacional de la evaluación y monitoreo en ambientes de aprendizaje colaborativo* (Doctoral dissertation, Tesis para

optar al grado de Doctor en Ciencias. Escuela de Postgrado, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Santiago, Chile).

- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: *The risks of blending collaborative learning with instructional design*. En P. A. Kirschner (Ed.), Inaugural address, three worlds of CSCL. Can we support CSCL? (pp. 61-91). Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Dillenbourg, P. (2003). Preface. En J. Andriessen, M. Baker y D. Suthers (Eds.), *Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments* (pp. vii-ix). Kluwer: Dordrecht.
- Downes Stephen & Siemens George (1995-2016) *Knowledge, Learning, Community*. Recuperado el 15-5-2017 de <http://www.downes.ca>.
- D'Amore, B., & Fandiño Pinilla, M. I. (2015). *Propuestas metodológicas que constituyeron ilusiones en el proceso de enseñanza de la matemática*. Educación matemática, 27(3), 7-43.
- Estebala del Prado, C. (2015). *Google Apps for Education*. Educación y Futuro Digital, 11, 112-114
- Faghihi, U., Brautigam, A., Jorgenson, K., Martin, D., Brown, A., Measures, E. & Maldonado-Bouchard, S. (2014). *How Gamification Applies for Educational Purpose Specially with College Algebra*. .Procedia Computer Science, 41, pp.182–187. doi:10.1016/j.procs.2014.11.102
- Fonseca, O. E., Libia, L. & Pizón, A. (2014). *Como inciden los ambientes virtuales de aprendizaje sobre las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria*. Consultado el 16-05-17 de http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submission_265.pdf
- Gayo Arias, A. B., & Sánchez González. P. (2015). *Utilización de **Educastur Campus** como herramienta para la Educación Física en Secundaria*. (Trabajo fin de Master). UNIR.
- Gracia, M.M. & Traver, J.A. (2016). *Percepción del alumnado de Educación Secundaria sobre el Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas: un estudio de caso*. ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 31(2). Enlace web: ensayos - Consultada en fecha 1-06-2017 de <http://www.revista.uclm.es/index.php/>
- Google Classroom. (2017). *Google for Education*. Recuperado el 19-6--2017, de <http://www.google.co.uk/intl/es-419/edu/classroom/>

- Hake, R. (1998). *Interactive engagement versus traditional methods: A six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics*, American Journal of Physics, 66, p. 64.
- Hurtado, C., & Guerrero, L. (2010). *ColaboQuim: Una Aplicación para Apoyar el Aprendizaje Colaborativo en Química*.
- Johnson, D. W. (1981). *Student-student interaction: the neglected variable in education*. Educational Researcher 10: 5-10.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- IBM. (2016). *What is cloud computing?* Recuperado el 4-6-2017, de <https://www.ibm.com/cloud-computing/what-is-cloudcomputing>
- Kagan, S., & Kagan, L. (1992). *Cooperative learning course workbook*. Resources for Teachers.
- Kemmis, S. (1992). *Action Research*. Barcelona. Laertes.
- Kreijns, K., Kirschner, P., & Jochems, W. (2002). *The sociability of computer – supported collaborative learning environments*. Educational Technology & Society
- Lara, S. (2001). *Una estrategia eficaz para fomentar la cooperación*. Estudios sobre Educación ,1, 99-110
- LOMCE. *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*.
- Marín, S. y Blázquez, F. *Aprender cooperando. El aprendizaje cooperativo en el aula*. Mérida: Junta de Extremadura. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología. 2003.
- Mayor, A. C. (2014). *CMS, LMS y LCMS. Definición y diferencias*. Centro de Comunicación y Pedagogía, [En línea]. Consultado el 2-6-17 de <http://www.centrocp.com/cmslms-y-lcms-definicion-y-diferencias/>
- Monereo, C., & Duran, D. (2002). *Entramados. Métodos de enseñanza cooperativa y colaborativa*. Barcelona: Edebé.
- 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.*

- Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo: una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Pons, R. M., González-Herrero, M. E. y Serrano, J. M. (2008). *Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio intracontenido*. *Anales de Psicología*, 24(2), 253-261.
- Salmeron, H., Rodríguez, S., & Gutiérrez, C. (2010). *Methodologies to Improve Communication in Virtual Learning Environments*. *COMUNICAR*, (34), 163-171.
- Scagnoli, N., & Stephens, M. (2005). *Collaborative learning strategies in online education*. Illinois Online Conference for Teaching and Learning (IOC2005).
- Schleicher, A. (2016). *Desafíos para PISA*. *RELIEVE*, 22(1), art. M13.
DOI: <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.22.1.8429>
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado el 15-5-17 de <http://www.fce.ues.edu.sv/uploads/pdf/siemens-2004-conectivismo.pdf>.
- Sobrino-Morrás, Á. (2011). *Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista*.
- Stahl, G., Koschmann, T. D., & Suthers, D. D. (2006). *Computer supported collaborative learning: An historical perspective*. *Cambridge handbook of the learning sciences*, 409-426.
- Stood, J. (2013,). Julian Stodd's *Learning Blog [Web log post]* Recuperado el 3-6-17 de <http://julianstodd.wordpress.com/2013/03/04/theres-no-point-in-knowledge-if-you-dont-share-it-collaboration-and-generosity-in-the-social-age/>
- Tan, J y Jones, M (2008). *An Evaluation of Tools Supporting Enhanced Student Collaboration*. *Frontiers in Education Conference*. FIE 2008 (22-25 Oct.). 38th Annual. Recuperado el 05/06/17 de http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4720318
- Tudge, C. (1994). *Vigotsky: la zona de desarrollo próximo y su colaboración en la práctica de aula*. Universidad de Cambridge, Nueva York.
- Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Desarrollo de una clase de Matemática mediante la Resolución de Problemas*, Consultado el 7-7-17 de http://repositorio.uned.ac.cr/multimedias/oa_mate_resol_problema/index.html
- Vandecandelaere, M., Speybroeck, S., Vanlaar, G., De Fraine, B., & Van Damme, J. (2012). *Learning environment and students' mathematics attitude*. *Studies in Educational Evaluation*, DOI <http://doi.org/10.1016/j.stueduc.2012.09.001>.

Vinces, P., & Alfonzo, V. (2016). *Implementación de la Plataforma Google Classroom como Herramienta de Productividad Bajo el Modelo SAAS y su Aplicación en Entornos Virtuales de EA para la Autogestión Docente como Complemento a la Modalidad Presencial* (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales). Consultado en fecha 15-6-17 de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17722/1/UG-FCMF-B-CISC-PTG.1220.pdf>

ANEXOS

ANEXO I CONTENIDOS: CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES EVALUABLES.

Fuente; Elaboración propia

3. Conocimientos y aprendizajes básicos para la promoción**BLOQUE I. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas****- Contenidos**

- * Planificación del proceso de resolución de problemas.
- * Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.), reformulación del problema, resolver subproblemas, recuento exhaustivo, empezar por casos particulares sencillos, buscar regularidades y leyes, etc.
- * Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.
- * Planteamiento de investigaciones matemáticas escolares en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
- * Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- * Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- * Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
 - A. la recogida ordenada y la organización de datos;
 - B. la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos;
 - C. facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico;
 - D. el diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas;
 - E. la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos; y
 - F. comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

- Criterios de evaluación

1. Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.
3. Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.
4. Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.
5. Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación.

Figura 33 *Bloque I Contenidos y criterios de evaluación*

6. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.
 7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.
 8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.
 9. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.
 10. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras.
 11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.
- **Estándares de aprendizaje evaluables**
- * 1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
 - * 2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).
 - * 2.2. Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.
 - * 2.3. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.
 - * 2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.
 - * 3.1. Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
 - * 3.2. Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.
 - * 4.1. Profundiza en los problemas una vez resueltos: revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.
 - * 4.2. Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.
 - * 5.1. Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico y estadístico-probabilístico.
 - * 6.1. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.
 - * 6.2. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.

Figura 34 Bloque I. Criterios de evaluación y estándares

- * 6.3. Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos que permitan la resolución de un problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.
- * 6.4. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.
- * 6.5. Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.
- * 7.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.
- * 8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.
- * 8.2. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.
- * 8.3. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.
- * 8.4. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.
- * 9.1. Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización, valorando las consecuencias de las mismas y su conveniencia por su sencillez y utilidad.
- * 10.1. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.
- * 11.1. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.
- * 11.2. Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.
- * 11.3. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.
- * 11.4. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.
- * 12.1. Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido, etc.), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión.
- * 12.2. Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.
- * 12.3. Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.

Figura 35 *Bloque I. Estándares (continuación)*

ANEXO II DIAGRAMA DE GANTT

Fuente; Elaboración propia con Ganttproject

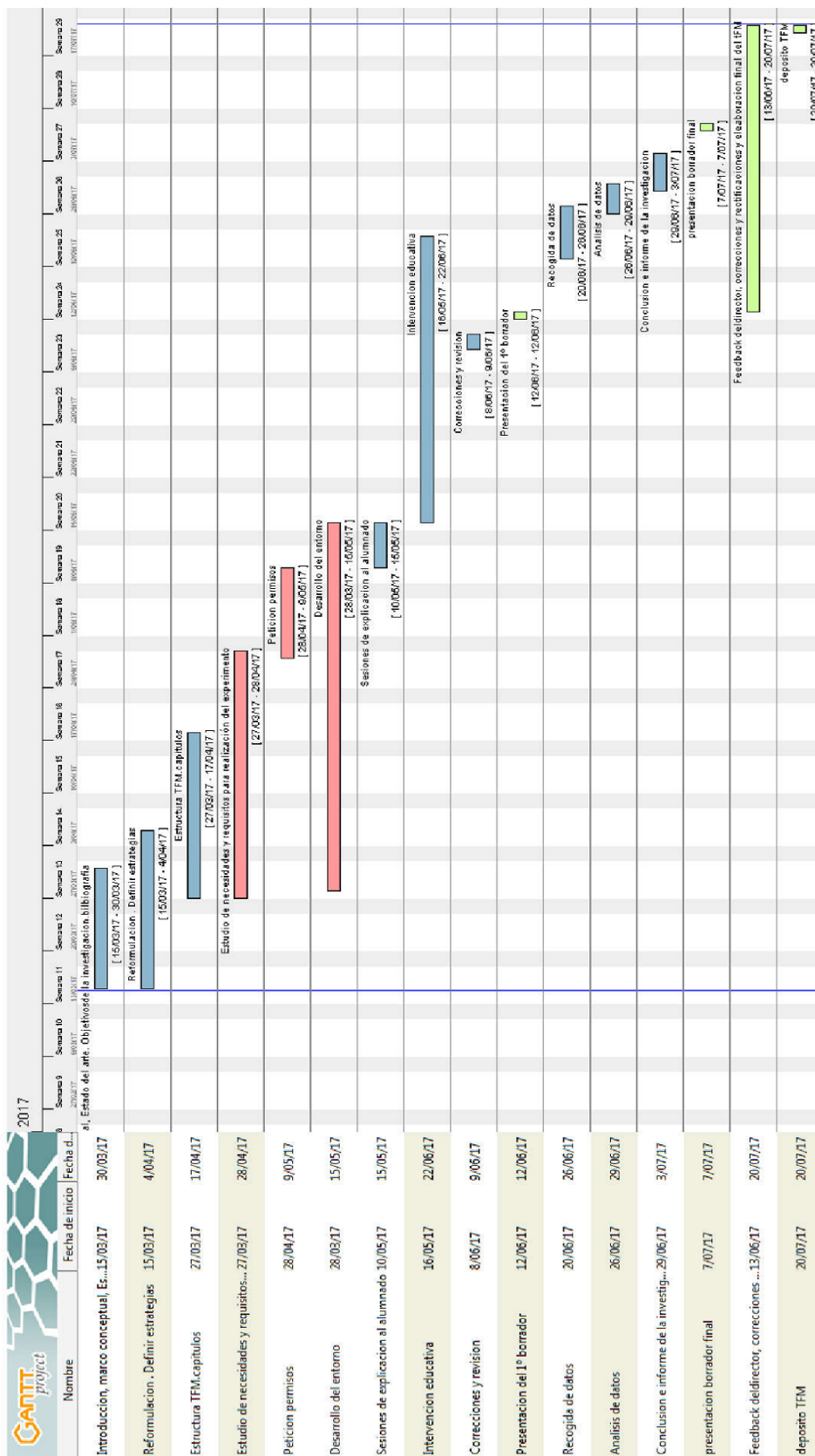


Figura 36. Diagrama de Gantt de la evolución del TFM

ANEXO III ENCUESTA VALIDADA INICIAL DEL USO PREVIO TIC ALUMNADO

Fuente; Elaboración propia con formularios Google

Pretest sobre el uso de tecnologías de la información del alumnado del CPEB Príncipe Felipe (Navelgas)

Esta encuesta forma parte de un trabajo de investigación tratados de forma confidencial. Os agradecemos mucho vuestra participación

***Obligatorio**

1. 1 Señala al grupo al que perteneces *

Selecciona todos los que correspondan.

- 1º ESO
- 2º ESO
- 3º ESO
- 4º ESO

2. 2 ¿Dispones de ordenador en tu casa? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
- No
- Hay mas de un ordenador en casa

3. 3 ¿Dispones de conexión a Internet en casa ? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Si, buena
- Si, pero muy lenta
- No

4. 4 Señala los aparatos con los que te sueles conectar a Internet en tu casa (puedes seleccionar más de una opción) *

Marca solo un óvalo.

- Ordenador
- Movil
- Tablet
- TV

Figura 37; Cuestionario previo1.Uso de NTT del alumnado del CPEB Príncipe Felipe.

5. 5 Indica la frecuencia de uso de las herramientas siguientes *

Valora cada fila según la escala
 Marca solo un óvalo por fila.

	No uso	Alguna vez	Frecuentemente
Almacenamiento en la nube Ggoogle drive, Onedrive , Dropboox	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redes sociales Google +, twitter , Facebook, Whatsapp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blogger u otros blogs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gmail u otros correos electronicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Groups	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Editores de texto Google Docs, Word.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presentaciones : Presentaciones Google , Powerpoint	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programas de retoque fotografia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hojas de calculo Google dac, Excel...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. 6 Trabajas con el ordenador en clase *

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
 No

7. 7 Crees que el uso del ordenador en el aula de matemáticas facilita el aprendizaje de la materia *

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
 No
 Las matemáticas no me gustan , las pinten como las pinten

8. 8 Cuando trabajo con los ordenadores en clase.... *

Selecciona todos los que correspondan.

- Casi siempre me aburro
 Unos días me gusta y otros no
 Me es indiferente
 Me gusta y presto mayor atencion

9. 8 ¿ Has realizado algún trabajo colaborativo o en grupo durante tu época de estudiante? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
 No

10. 9 ¿ Has utilizado alguna vez Internet para hacer trabajos colaborativos o en grupo? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
 No

Figura 38; Cuestionario previo2.Uso de NNTT del alumnado del CPEB Príncipe Felipe.

11. 10 ¿Que te parecería ? *

Valora cada fila según la escala
 Marca solo un óvalo por fila.

	No me interesa	Prefiero el método de toda la vida	Me es indiferente	Me interesa, mientras no suponga mas deberes	Me interesa
Realizar trabajos en colaboracion con otros compañeros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar Internet para resolver Problemas de matematicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Discutir las problemas de matematicas con tus compañeros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Que este trabajo se viera reflejado en tu evaluacion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ser participante de la evaluación de mis compañeros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. 11. Antes de iniciar este proyecto se sincero y pon una nota a tu capacidad para resolver problemas matemáticos con enunciado *

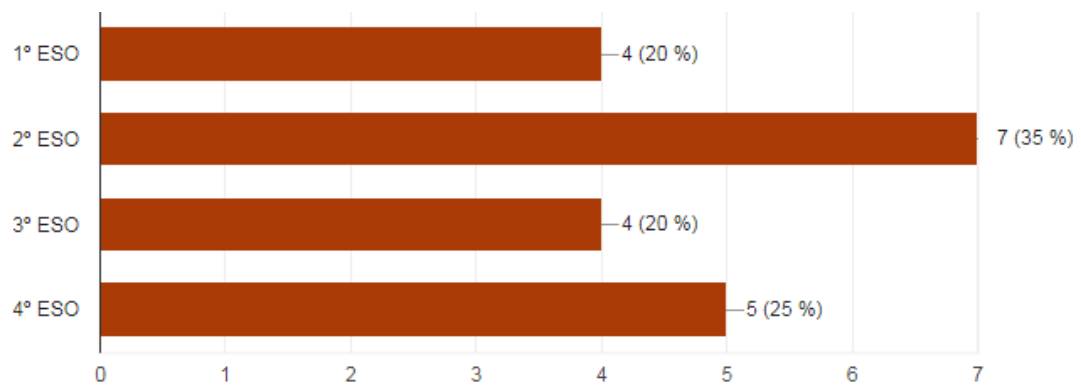
Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

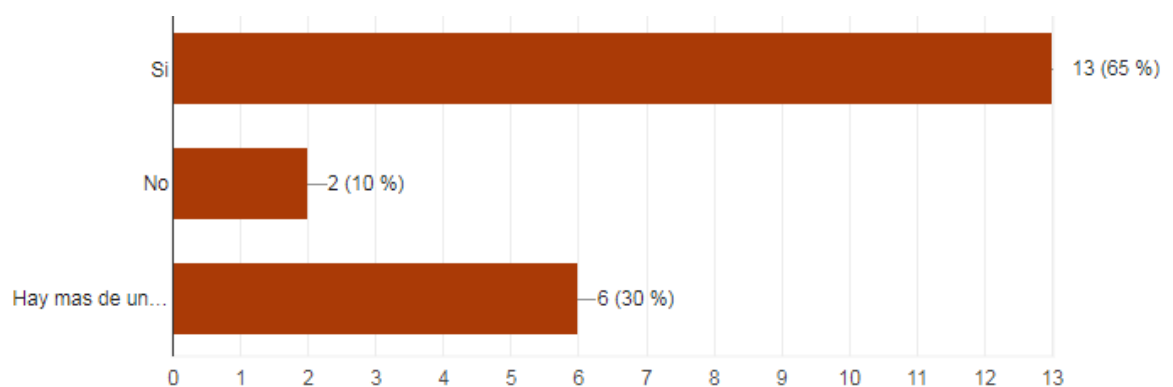
Con la tecnología de
 Google Forms

Figura 39; Cuestionario previo3. Uso de NNTT del alumnado del CPEB Príncipe Felipe.

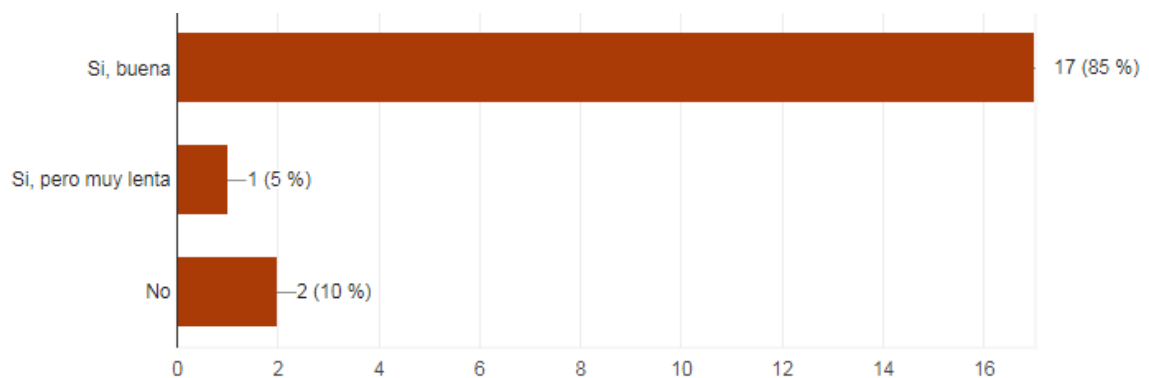
1 Señala al grupo al que perteneces



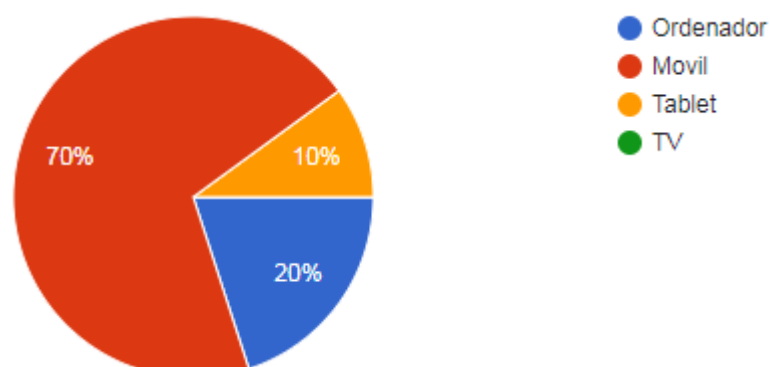
2 ¿Dispones de ordenador en tu casa?



3 ¿Dispones de conexión a Internet en casa?



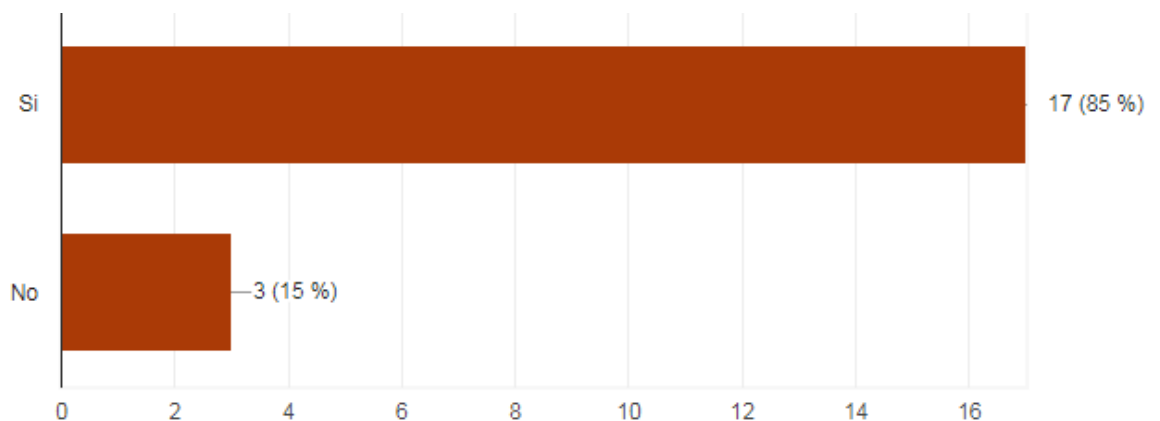
4 Señala los aparatos con los que te sueles conectar a Internet en tu casa



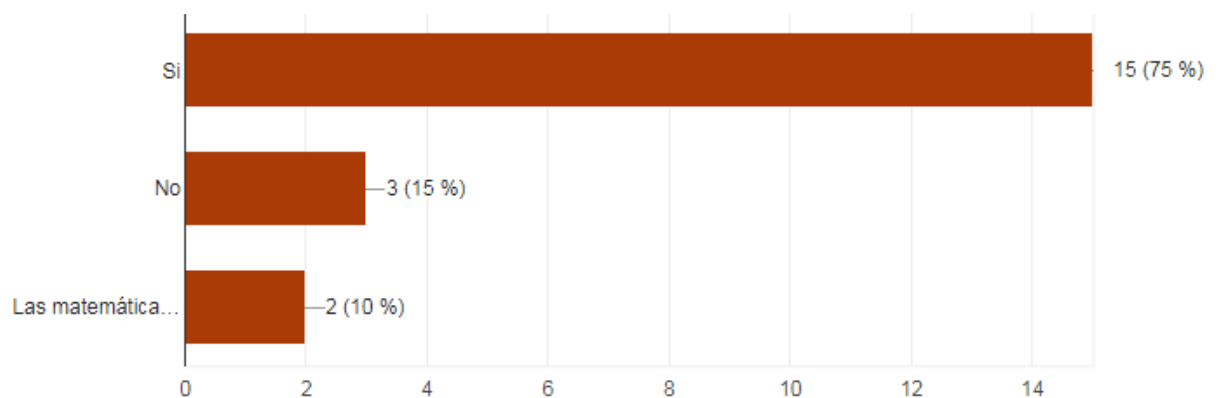
5 indica la frecuencia de uso de las herramientas siguientes

	No uso	Alguna vez	Frecuentemente
Almacenamiento en la nube Google drive, OneDrive, Dropbox	10	8	2
Redes sociales Google +, twitter, Facebook, WhatsApp	0	7	13
Blogger u otros blogs	15	5	0
Gmail u otros correos electrónicos	2	13	5
Google Groups	14	6	0
Editores de texto Google Docs, Word.	4	10	6
Presentaciones: Presentaciones Google, PowerPoint	1	9	10
Programas de retoque fotografía	14	6	0
Hojas de cálculo Google clac, Excel...	15	5	0

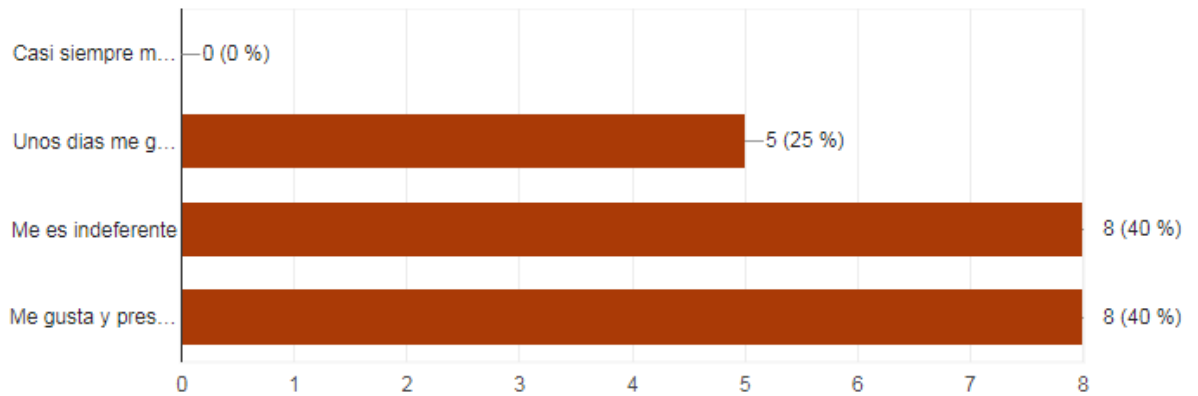
6 Trabajas con el ordenador en clase



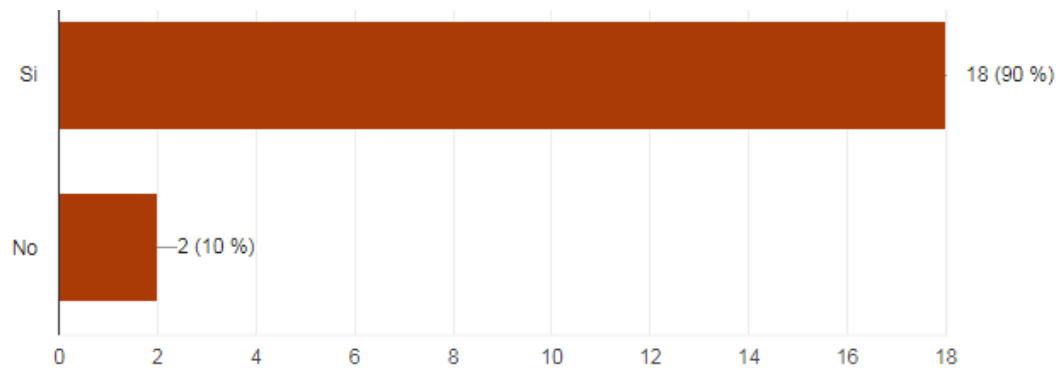
7 Crees que el uso del ordenador en el aula de matemáticas facilita el aprendizaje de la materia



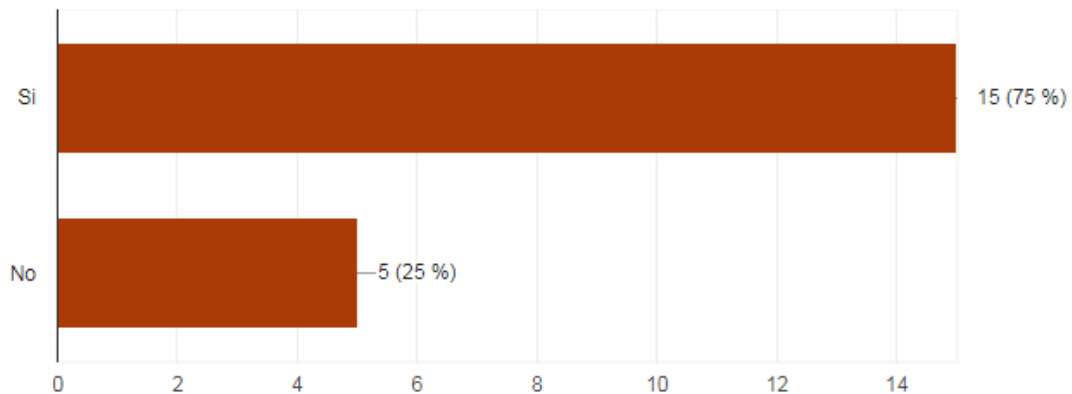
8 Cuando trabajo con los ordenadores en clase....



9 ¿Has realizado algún trabajo colaborativo o en grupo durante tu época de estudiante?



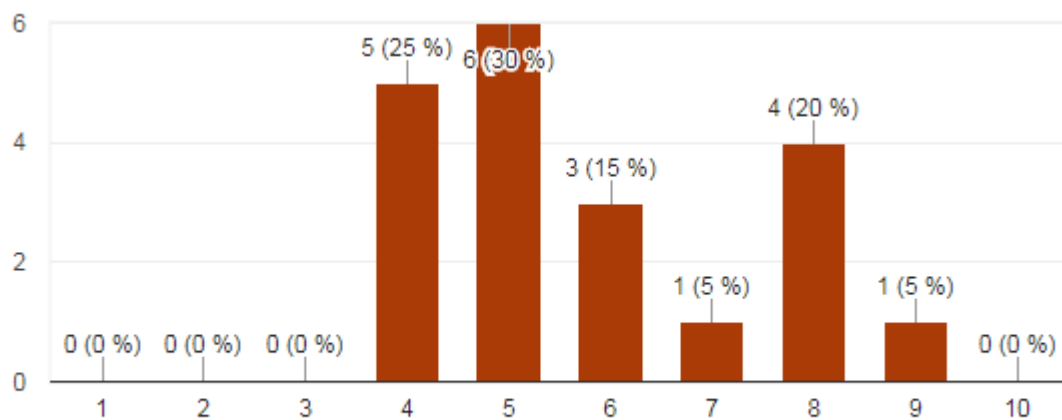
10 ¿Has utilizado alguna vez Internet para hacer trabajos colaborativos o en grupo?



11 ¿Que te parecería?

	No me interesa	Prefiero el método de toda la vida	Me es indiferente	Me interesa, mientras no suponga más deberes	Me interesa
Realizar trabajos en colaboración con otros compañeros	0	4	4	4	8
Usar Internet para resolver Problemas de matemáticas	4	3	3	4	6
Discutir los problemas de matemáticas con tus compañeros	2	3	6	4	5
Que este trabajo se viera reflejado en tu evaluación	3	0	4	1	12
Ser participante de la evaluación de mis compañeros	4	0	8	3	5

11. Antes de iniciar este proyecto se sinceró y pon una nota a tu capacidad para resolver problemas matemáticos con enunciado



ANEXO IV: ENCUESTA VALIDADA AL PROFESORADO

Fuente: (Arias, M. R., & Magreñán, A., 2016).

Aprendizaje Colaborativo. Uso de Entornos Virtuales.

Esta encuesta es anónima y te llevará poco tiempo. Forma parte de un trabajo de investigación. El objetivo es conocer vuestra opinión sobre el uso de entornos virtuales para la realización de trabajos colaborativos con el alumnado. Muchísimas gracias por vuestra colaboración.

1. ¿Con qué frecuencia utilizas metodologías basadas en el trabajo colaborativo de tus alumnos en el aula?

Al menos una vez por Unidad Didáctica.

Al menos una vez por trimestre.

Nunca, no se adapta a los contenidos que trabajamos.

2. Señala las técnicas colaborativas que conozcas o hayas utilizado con tus alumnos.

JigSaw

Aprendizaje basado en problemas

Proyectos

Pecera

Grupos de investigación

TAI

Otras:

3. ¿Piensas que los entornos virtuales son útiles y efectivos para el trabajo colaborativo?

Sí

No

No sé/no contesto

4. ¿Has utilizado alguna vez las herramientas que ofrece Google con tus alumnos?

Sí

No

No sé cuáles son las herramientas que ofrece Google

Figura 40; Cuestionario 1 aprendizaje colaborativo. Uso de entornos virtuales profesorado

5. Indica con qué frecuencia utilizas con tus alumnos las siguientes aplicaciones

	Nunca	Con frecuencia	Alguna vez
Google Drive	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Groups	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blogger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gmail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Docs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. ¿Has utilizado con tus alumnos alguna plataforma virtual como puede ser Educastur Campus, Moodle, Edmodo, Dokeos, LAMS, etc?

Sí, utilizo plataformas educativas

Intento utilizarlas, pero las limitaciones técnicas (ordenadores, conexión etc) no me lo permiten.

Nunca, es imposible dada la amplitud de los currículos.

7. ¿Qué cambiarías para facilitar el trabajo colaborativo de los alumnos?

La cantidad de contenidos impartidos, disminuirlos ayudaría.

El horario escolar, es demasiado fragmentado.

La relación número de alumnos-profesor (ratio)

Nada

8. ¿Crees que la Consejería de Educación de Asturias se preocupa por la formación TIC del profesorado?

Sí

No

No sé/no contesto

9. ¿Estarías dispuesto/a a trabajar con otros profesores en la organización de actividades colaborativas multidisciplinares?

Por supuesto, además la nueva ley de Educación LOMCE promueve estas metodologías.

Preferiría no hacerlo, trabajo muy bien solo con mis grupos y no es obligatorio.

Considero que es una pérdida de tiempo para los alumnos y para mí.

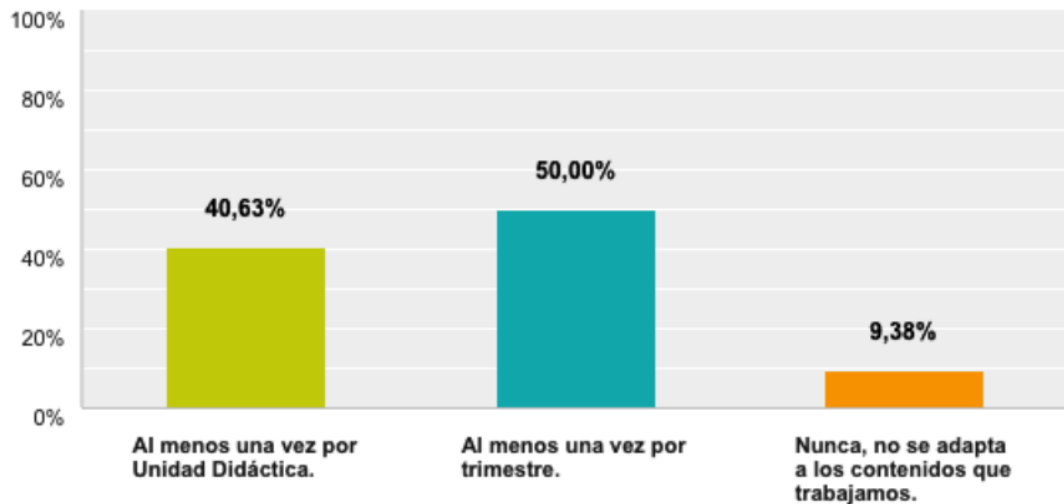
10. ¿Cómo calificarías la motivación de tus alumnos en las actividades realizadas usando las TIC?

	1	2	3	4	5
Nivel de motivación (1- Muy deficiente, 5- Excelente)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 41; Cuestionario 2 aprendizaje colaborativo. Uso de entornos virtuales profesorado

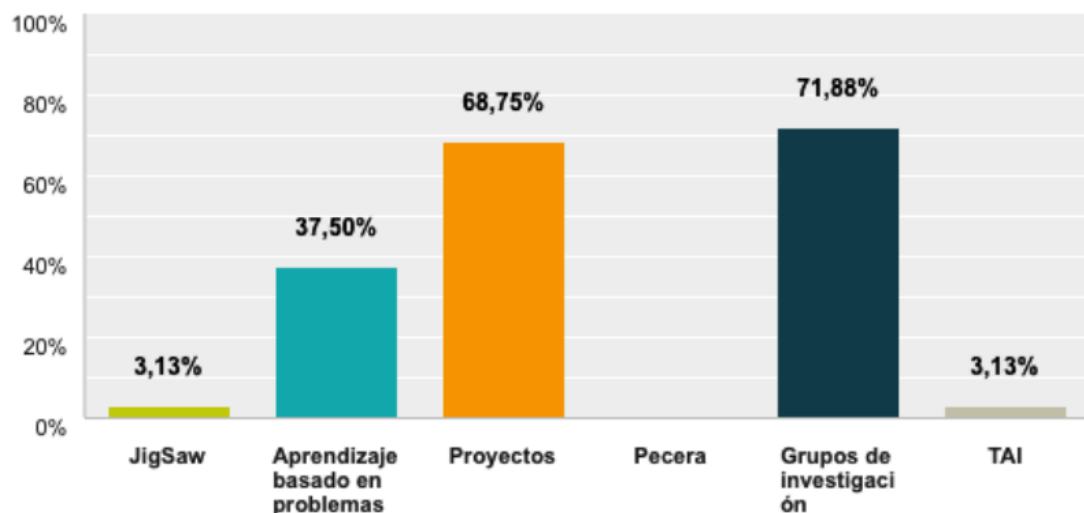
¿Con qué frecuencia utilizas metodologías basadas en el trabajo colaborativo de tus alumnos en el aula?

Respondido: 32 Omitido: 0



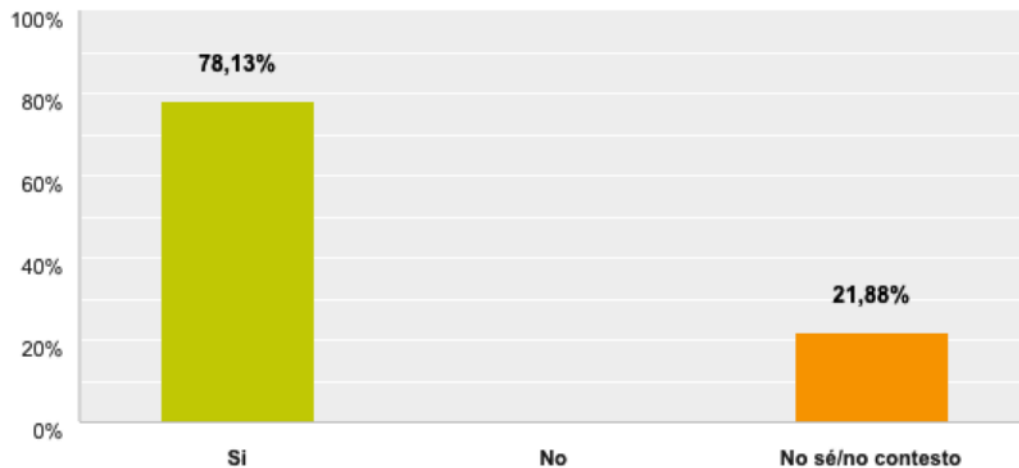
Señala las técnicas colaborativas que conozcas o hayas utilizado con tus alumnos.

Respondido: 32 Omitido: 0



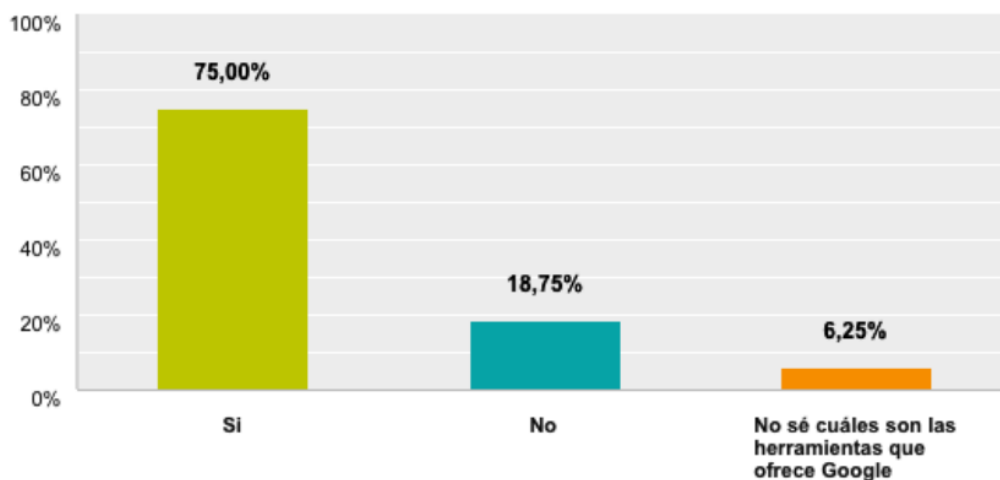
¿Piensas que los entornos virtuales son útiles y efectivos para el trabajo colaborativo?

Respondido: 32 Omitido: 0



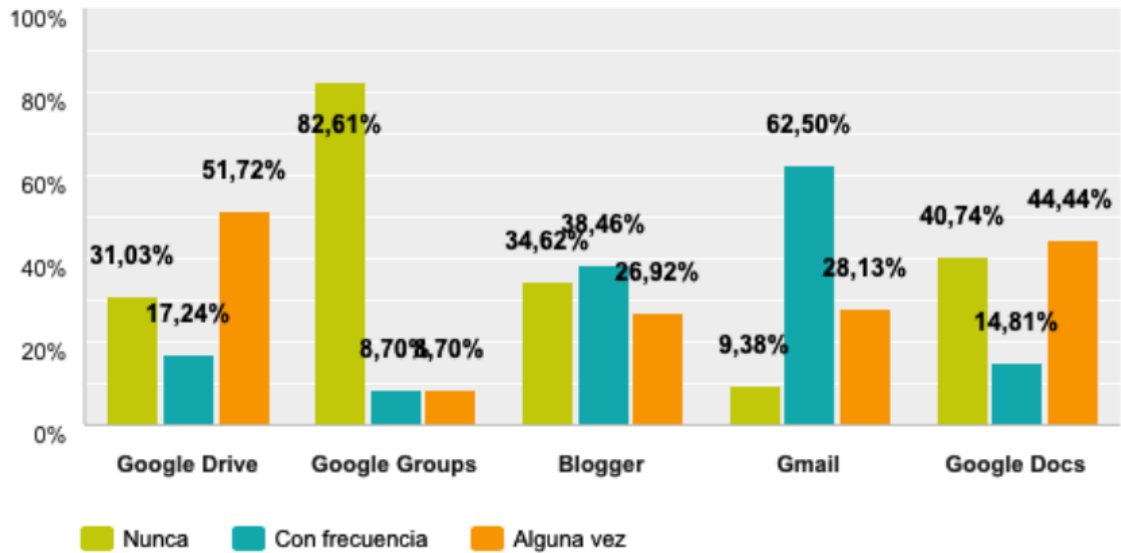
¿Has utilizado alguna vez las herramientas que ofrece Google con tus alumnos?

Respondido: 32 Omitido: 0



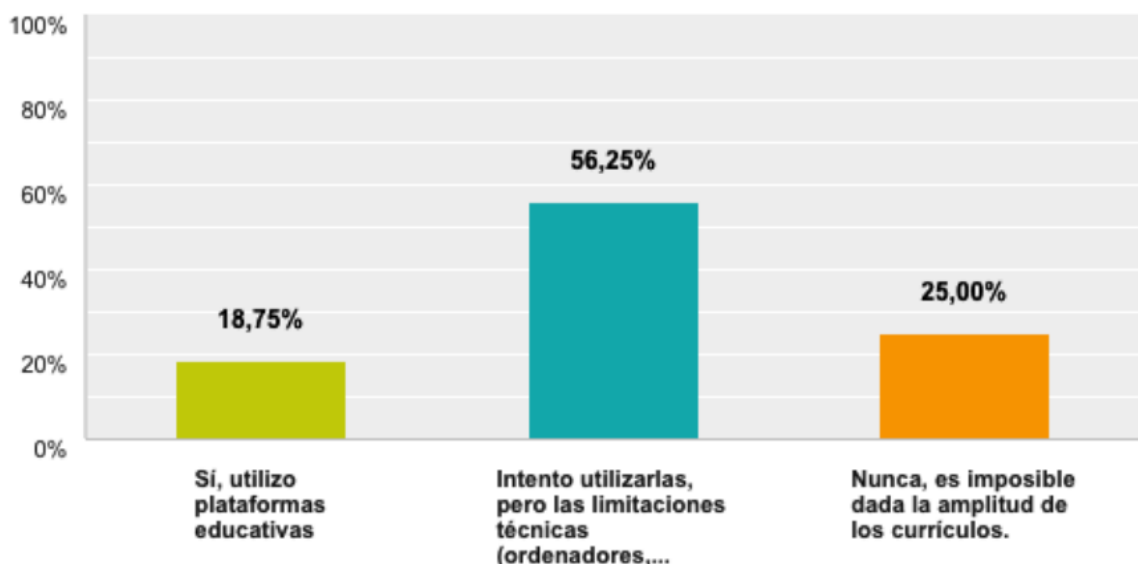
Indica con qué frecuencia utilizas con tus alumnos las siguientes aplicaciones

Respondido: 32 Omitido: 0



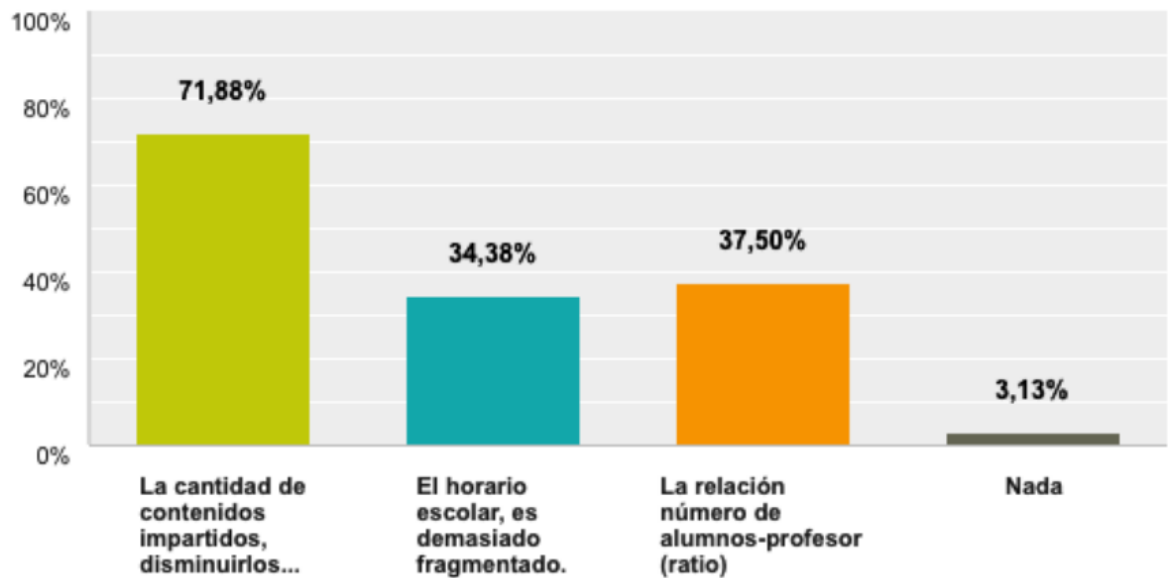
¿Has utilizado con tus alumnos alguna plataforma virtual como puede ser Educastur Campus, Moodle, Edmodo, Dokeos, LAMS, etc?

Respondido: 32 Omitido: 0



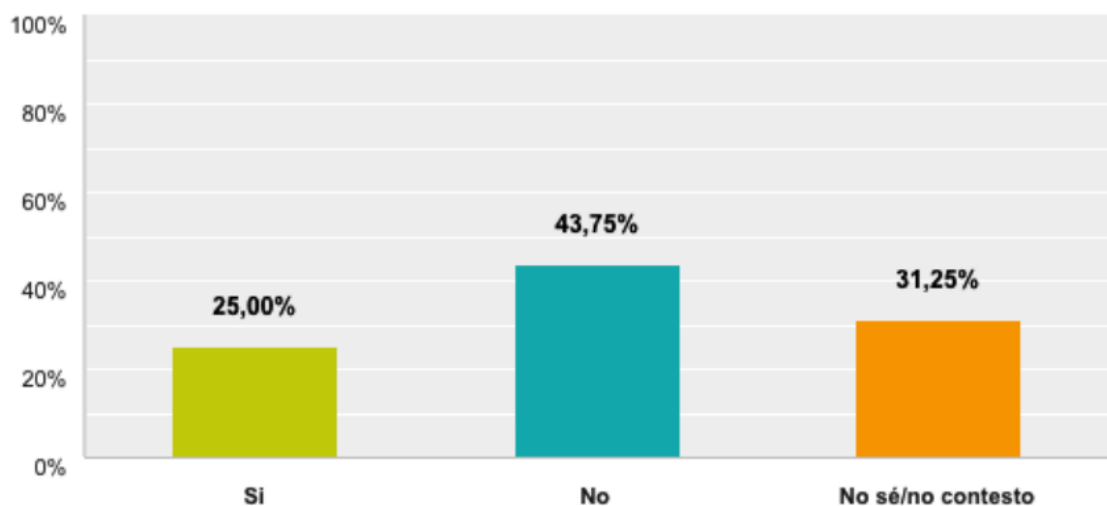
¿Qué cambiarías para facilitar el trabajo colaborativo de los alumnos?

Respondido: 32 Omitido: 0



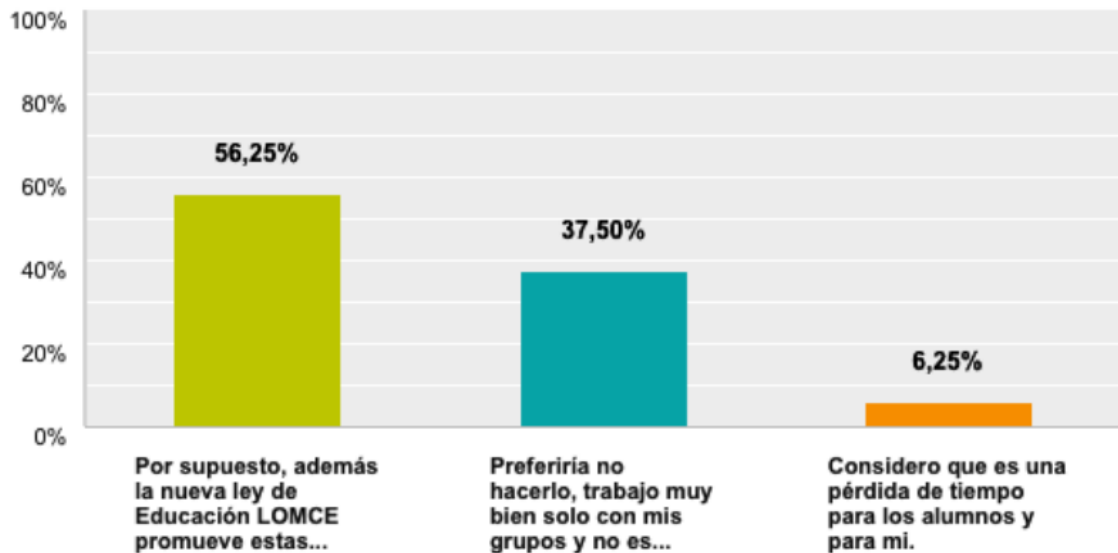
¿Crees que la Consejería de Educación de Asturias se preocupa por la formación TIC del profesorado?

Respondido: 32 Omitido: 0



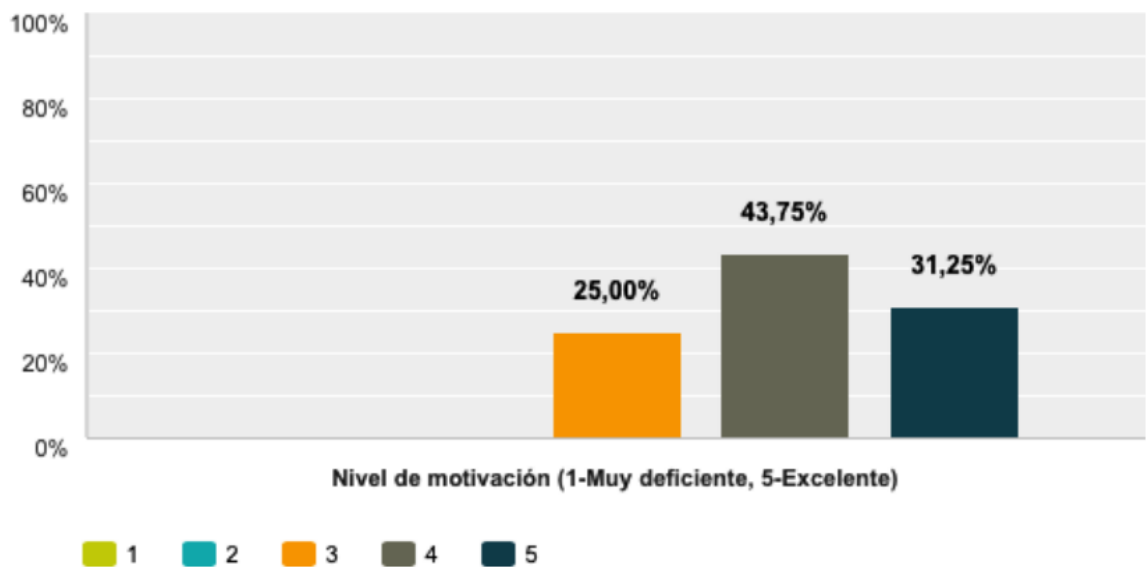
¿Estarías dispuesto/a a trabajar con otros profesores en la organización de actividades colaborativas multidisciplinares?

Respondido: 32 Omitido: 0



¿Cómo calificarías la motivación de tus alumnos en las actividades realizadas usando las TIC?

Respondido: 32 Omitido: 0



ANEXO V: ENCUESTA VALIDADA DE SATISFACCIÓN USO DEL ENTORNO

Fuente; Elaboración propia con Formularios Google

Evaluación de la actividad Resolución de problemas en colaboración.

*Obligatorio

1. 1 Tras realizar esta experiencia de aprendizaje colaborativo . Crees que tu habilidad para enfrentarte y resolver problemas..... *

Selecciona todos los que correspondan.

- Ha empeorado
 Se mantiene igual
 Ha mejorado

2. 2 ¿Has aprendido a manejar nuevas herramientas de Nuevas tecnologías? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
 NO
 Estoy igual que estaba

3. 3 ¿Te ha gustado esta forma de trabajar los contenidos de matemáticas? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
 NO
 Me es indiferente

4. 4 ¿Te gustaría trabajar otra unidad didáctica completa por ejemplo "álgebra" de esta forma? *

Selecciona todos los que correspondan.

- SI
 NO
 Me da igual trabajarla de una forma que de otra

5. 5 ¿Crees que se podría trabajar de forma colaborativa el resto de materias? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No
 No se, No contesto

6. 6 Ordena en orden de importancia los elementos de la classroom. *

Marca solo un óvalo por fila.

	1 Poco importante	2 Importante	3 Muy importante
El alumno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los compañeros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La plataforma google Classroom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El profesor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 42. Cuestionario 1 de satisfacción en la actividad resolución de problemas en colaboración.

7. 7 ¿Que te ha parecido lo mas interesante, de la experiencia?. (Puedes seleccionar mas d una opción) *

Marca solo un óvalo.

- Aprendizaje y manejo de nuevas tecnologías
- Aprendizaje de la resolución de problemas
- Colaborara con los compañeros en una tarea
- Mejorar mi nota en Matematicas
- No me pareció nada especialmente interesante

8. 8 Desde que dispositivo has realizado la mayoría de las actividades en casa *

Selecciona todos los que correspondan.

- Tablet
- PC o portatil
- Teléfono movil
- Combinación de varias

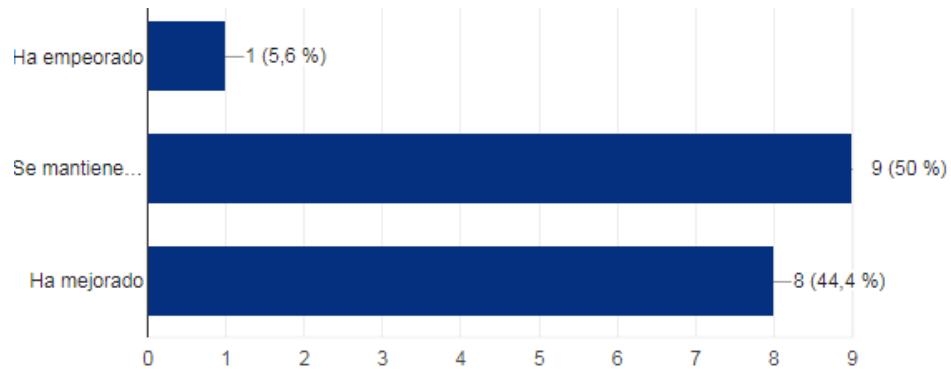
9. 9 En unas líneas describe lo que mas te ha gustado *

10. 10 En unas líneas,sabes que esta era una experiencia piloto agradecería cualquier sugerencia de mejora para posteriores experiencias. *

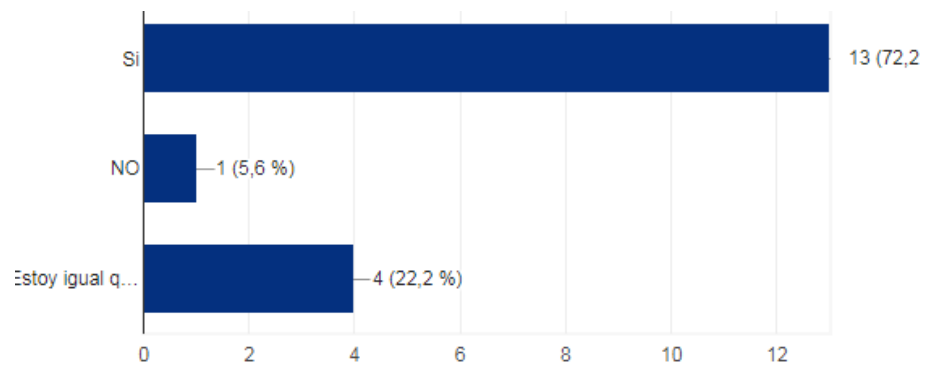
Con la tecnología de
 Google Forms

Figura 43. Cuestionario 2 de satisfacción en la actividad resolución de problemas en colaboración.

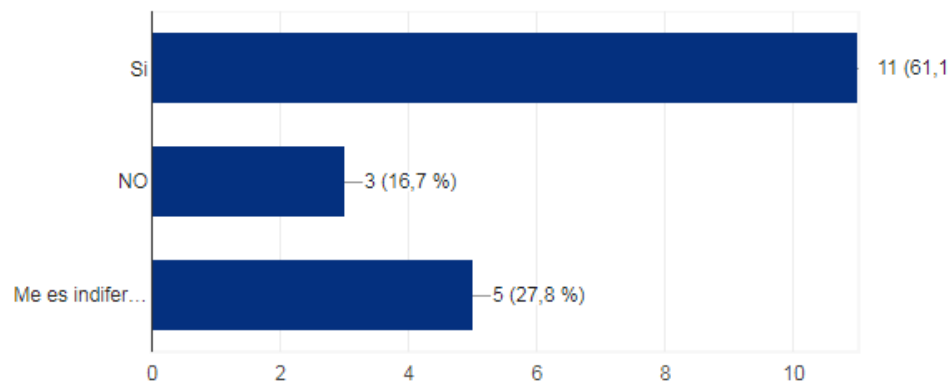
1 Tras realizar esta experiencia de aprendizaje colaborativo. Crees que tu habilidad para enfrentarte y resolver problemas...



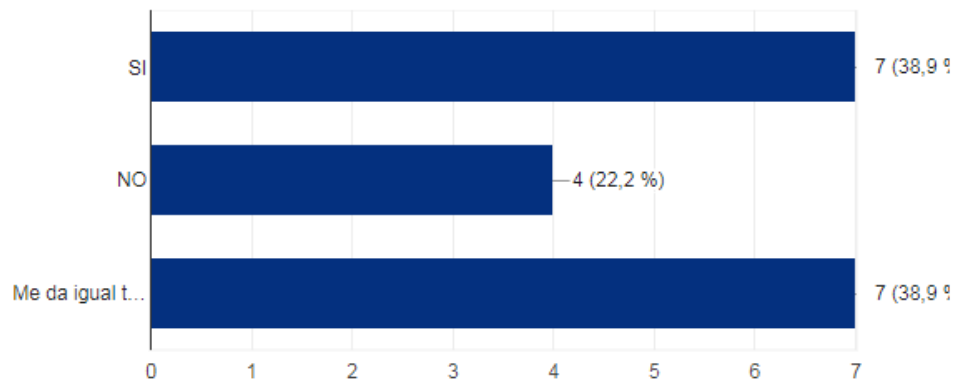
2 ¿Has aprendido a manejar nuevas herramientas de Nuevas tecnologías? 18 respuestas



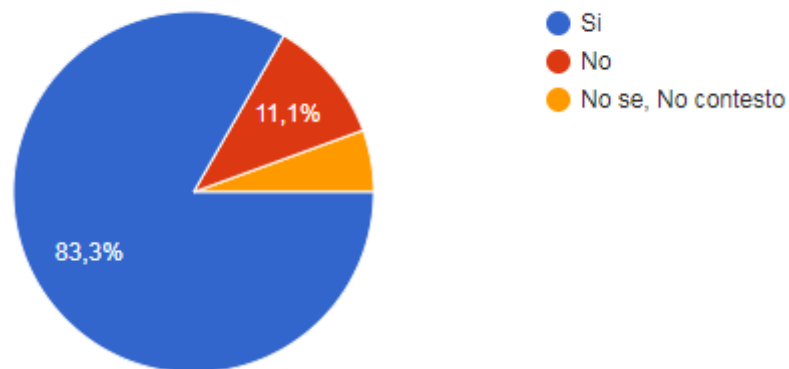
3 ¿Te ha gustado esta forma de trabajar los contenidos de matemáticas? 18 respuestas



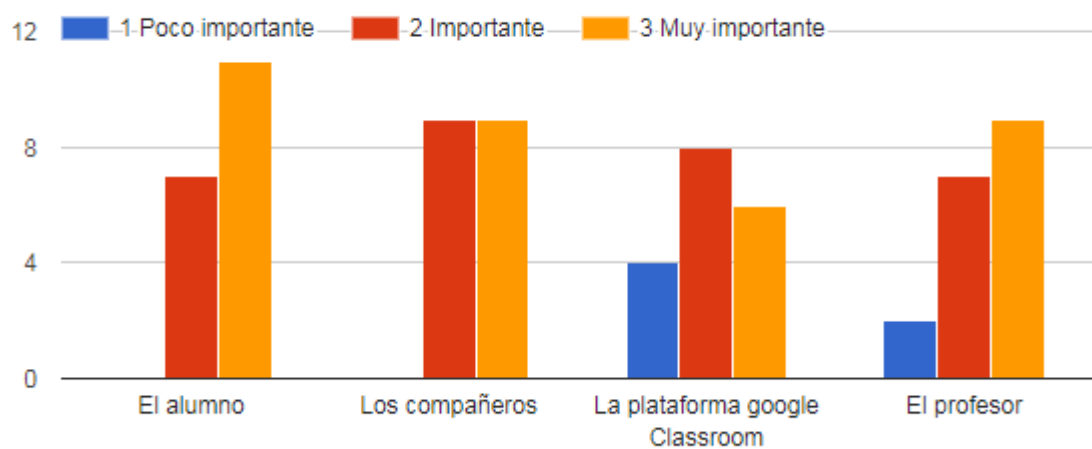
4 ¿Te gustaría trabajar otra unidad didáctica completa por ejemplo "álgebra" de esta forma? 18 respuestas



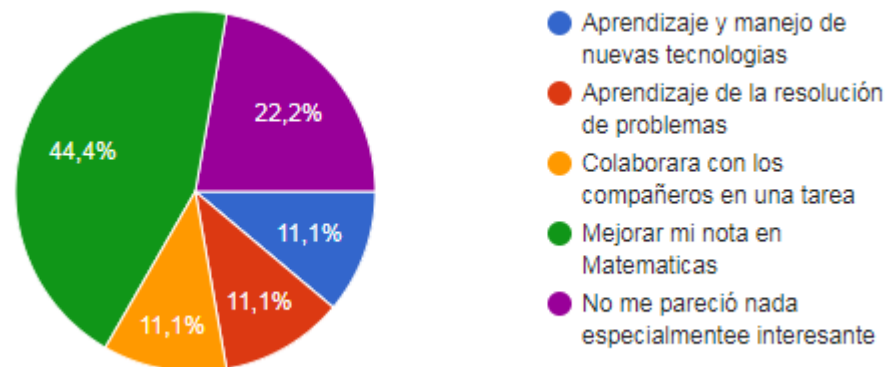
5 ¿Crees que se podría trabajar de forma colaborativa el resto de materias? 18 respuestas



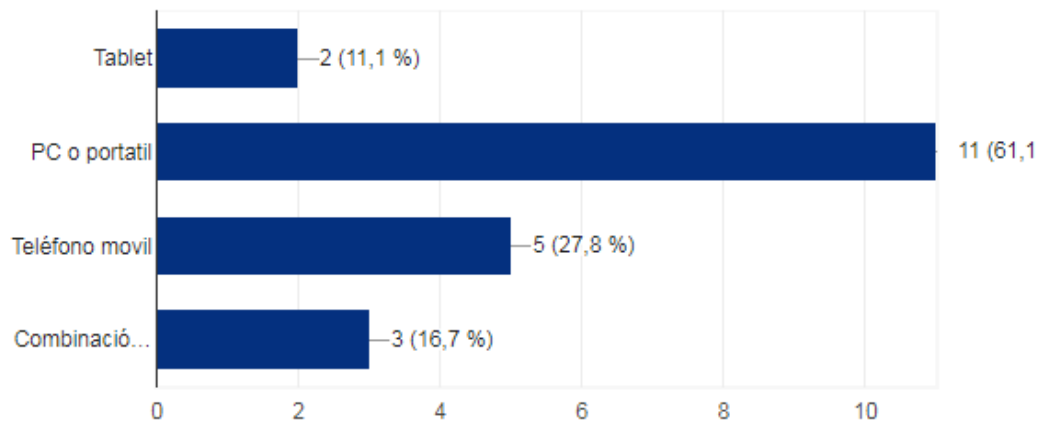
6 Ordena en orden de importancia los elementos de la Classroom.



7 ¿Que te ha parecido lo más interesante, de la experiencia? (Puedes seleccionar más de una opción) 18 respuestas



8 Desde que dispositivo has realizado la mayoría de las actividades en casa 18 respuestas



9 En una línea describe lo que más te ha gustado 18 respuestas

Los temas

Lo que más me ha gustado han sido las actividades de esta última semana al ya cogerle el tranquillo a esta plataforma

La colaboración entre todos

la facilidad de manejo de las herramientas digitales

Nada en especial

La estadística

Trabajar con mis compañeros

Me ha gustado, sobre todo trabajar en grupo.

NS

Los problemas.

Me ha gustado colaborar con mis compañeros en la resolución de problemas conjuntamente.

Trabajar por internet, porque es muy divertido

nada

La colaboración entre todos

Resolver problemas

la tecnología de Classroom

Nada

Trabajar en equipo para resolver WhatsApp

10 En unas líneas, sabes que esta era una experiencia piloto agradecería cualquier sugerencia de mejora para posteriores experiencias. 16 respuestas

No tengo ninguna sugerencia. (2)

A mí me ha parecido todo muy bien

solo 1 problema por semana en épocas de exámenes

Ninguna sugerencia

No sugiero nada

Hacer este proyecto en más asignaturas

Más ejercicios fáciles

Mejoraría la forma de colaborar en la plataforma para colaborar más y aprender unos de otros

Hacer más ejercicios para mejorar más.

no se

No sé. Ponerlo en todo el curso

No se

si

No hacerla porque son como deberes

Ninguna sugerencia

ANEXO VI: Encuesta validada de autoevaluación y coevaluación del trabajo colaborativo en Google Classroom

Fuente; Elaboración propia con Formularios Google

4 EVALUAR COLABORACIÓN

Este formulario servirá para evaluar las actividades. Primero selecciona a qué compañero evalúas y después, para cada aspecto, elige la descripción que más coincida con su actividad

IMPORTANTE

Te evalúas a ti mismo y a todos los compañeros /as , tendrás que repetirlo tantas veces como compañeros

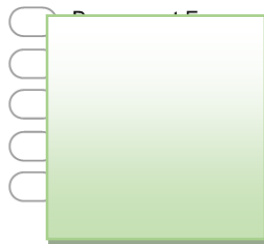
5 VECES

*Obligatorio

1. Dirección de correo electrónico *

2. Alumno a evaluar *

Marca solo un óvalo.



3. Control de la Eficacia del Grupo *

Marca solo un óvalo por fila.

	: Repetidamente controla la eficacia del grupo y hace sugerencias para que sea más efectivo.	: Repetidamente controla la eficacia del grupo y trabaja para que el grupo sea más efectivo.	: Ocasionalmente controla la eficacia del grupo y trabaja para que sea más efectivo.	: Rara vez controla la eficacia del grupo y no trabaja para que éste sea más efectivo.
Control de la Eficacia del Grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Calidad del Trabajo *

Marca solo un óvalo por fila.

	: Proporciona trabajo de la más alta calidad.	: Proporciona trabajo de calidad.	: Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	: Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
Calidad del Trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 44. Cuestionario 1 de auto y coevaluación del trabajo colaborativo en Google Classroom.

5. Trabajando con Otros **Marca solo un óvalo por fila.*

	: Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la unión de los miembros trabajando en grupo.	: Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	: A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros, pero algunas veces no es un buen miembro del grupo.	: Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Frecuentemente no es un buen miembro del grupo.
Trabajando con Otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Contribuciones **Marca solo un óvalo por fila.*

	: Proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con mucho esfuerzo.	: Por lo general, proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	: Algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro satisfactorio del grupo que hace lo que se le pide.	: Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Puede rehusarse a participar.
Contribuciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Manejo del Tiempo **Marca solo un óvalo por fila.*

	: Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto para asegurar que las cosas estén hechas a tiempo. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	: Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto, pero pudo haberse demorado en un aspecto. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	: Tiende a demorarse, pero siempre tiene las cosas hechas para la fecha límite. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	: Rara vez tiene las cosas hechas para la fecha límite y el grupo ha tenido que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades de esta persona porque el tiempo ha sido manejado inadecuadamente.
Manejo del Tiempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Actitud **Marca solo un óvalo por fila.*

	: Nunca critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	: Rara vez critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	: Ocasionalmente critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. Tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	: Con frecuencia critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.
Actitud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 45. Cuestionario 2 de auto y coevaluación del trabajo colaborativo en Google Classroom.

9. Resolución de Problemas *

Marca solo un óvalo por fila.

	: Busca y sugiere soluciones a los problemas.	: Refina soluciones sugeridas por otros.	: No sugiere o refina soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros.	: No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo.
Resolución de Problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Enfocándose en el Trabajo *

Marca solo un óvalo por fila.

	: Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer. Muy autodirigido.	: La mayor parte del tiempo se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo pueden contar con esta persona.	: Algunas veces se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo deben algunas veces regañar, empujar y recordarle a esta persona que se mantenga enfocado.	: Raramente se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Deja que otros hagan el trabajo.
Enfocándose en el Trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Orgullo *

Marca solo un óvalo por fila.

	: El trabajo refleja los mejores esfuerzos del estudiante.	: El trabajo refleja un esfuerzo grande por parte del estudiante.	: El trabajo refleja algo de esfuerzo por parte del estudiante.	: El trabajo no refleja ningún esfuerzo por parte del estudiante
Orgullo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Comentarios

Recibir una copia de mis respuestas

Con la tecnología de  Google Forms

Figura 46. Cuestionario 3 de auto y coevaluación del trabajo colaborativo en Google Classroom.

ANEXO VII: Calendario de Actividades

Fuente; Elaboración propia con Google Classroom.

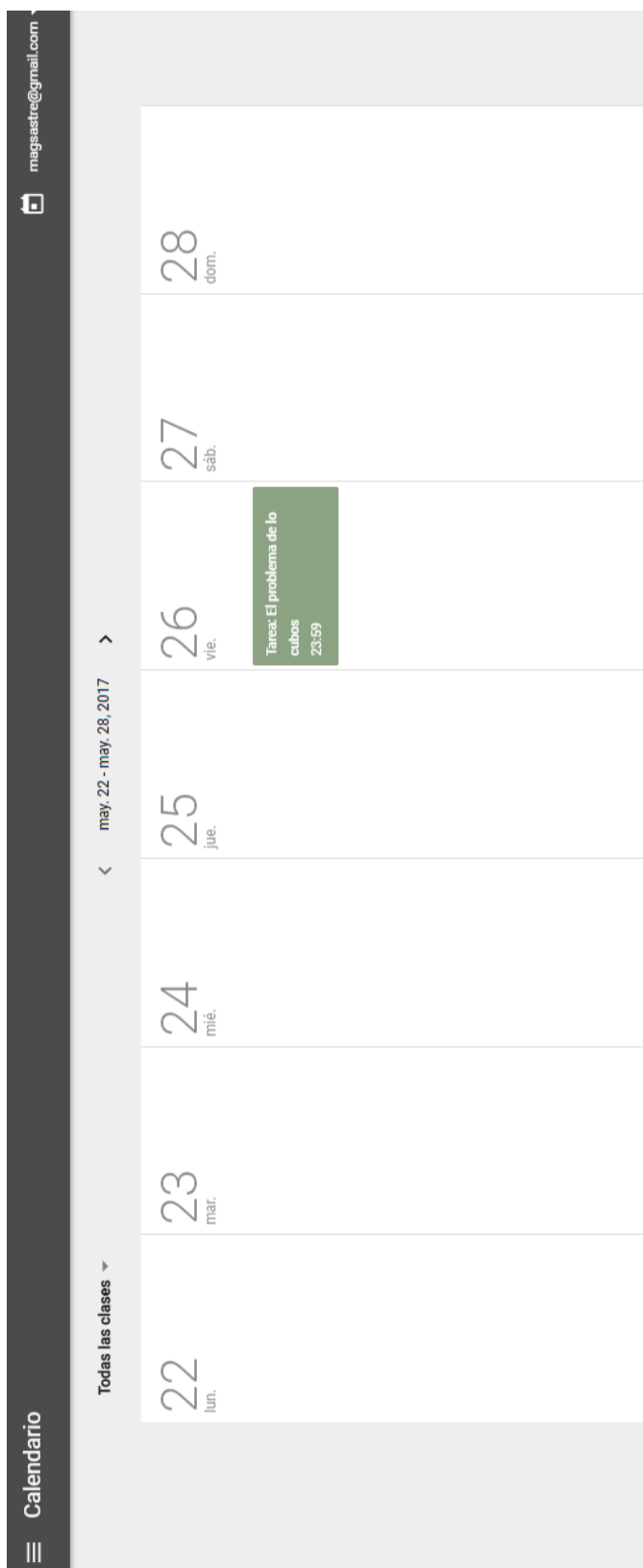


Figura 47. Calendario de actividades 1

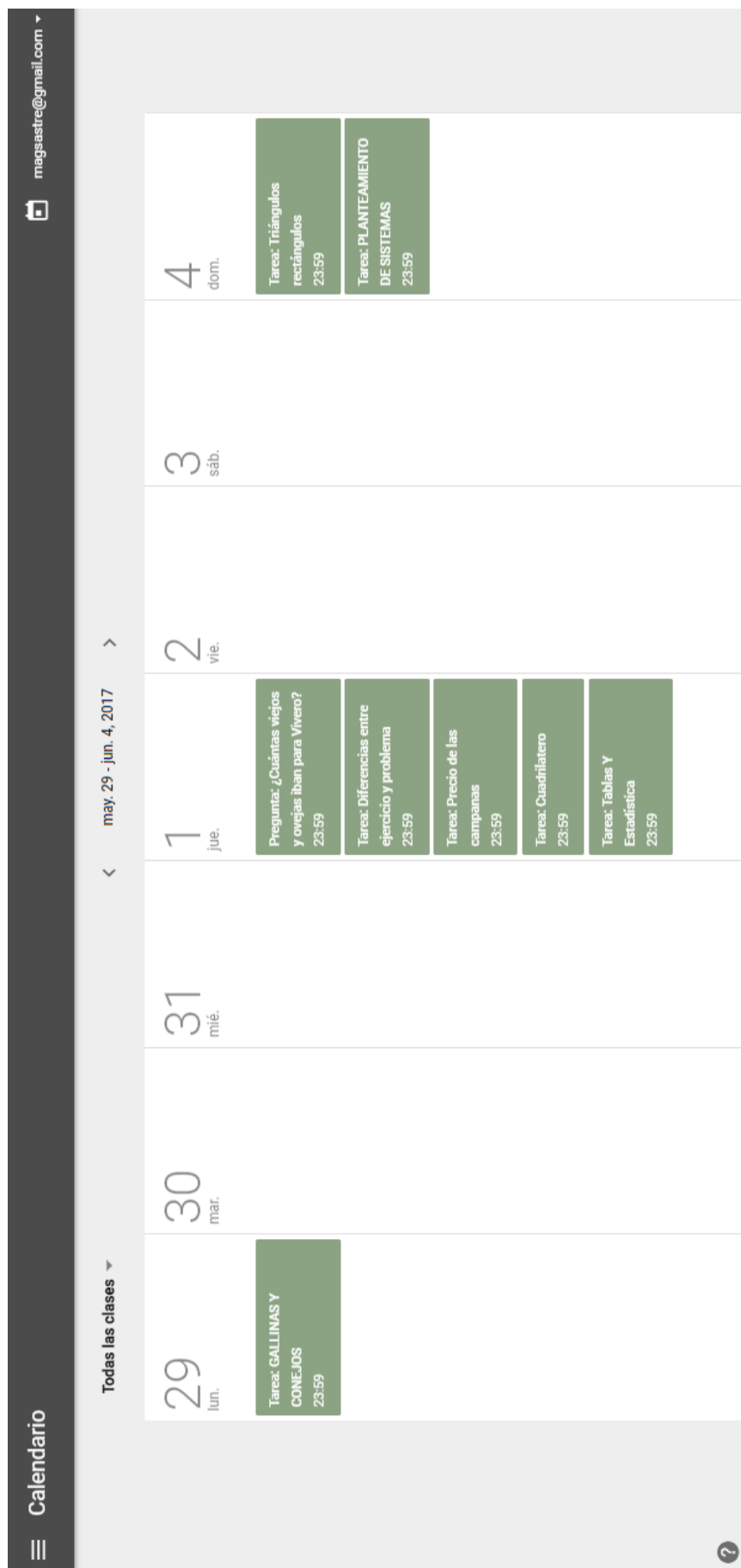


Figura 48. Calendario de actividades 2

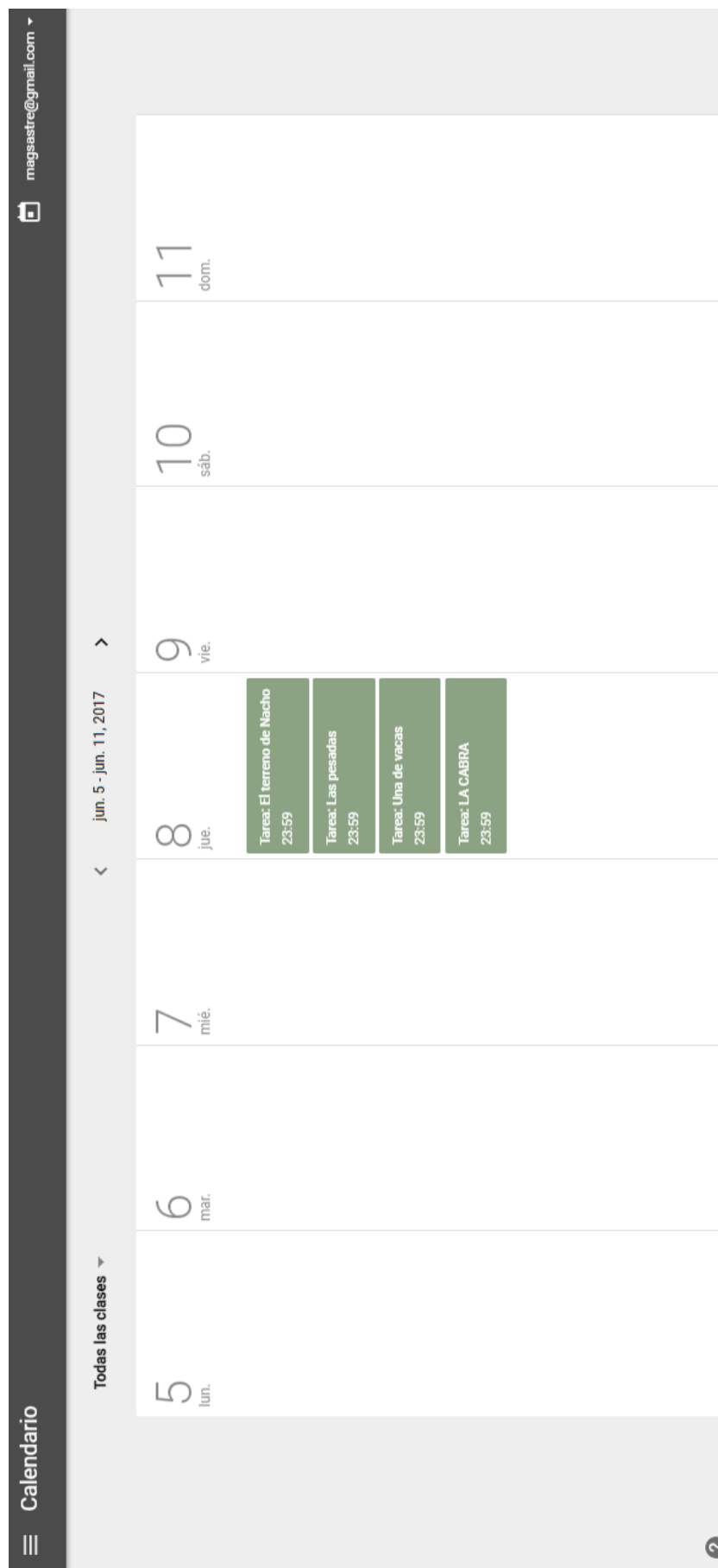


Figura 49. Calendario de actividades 3

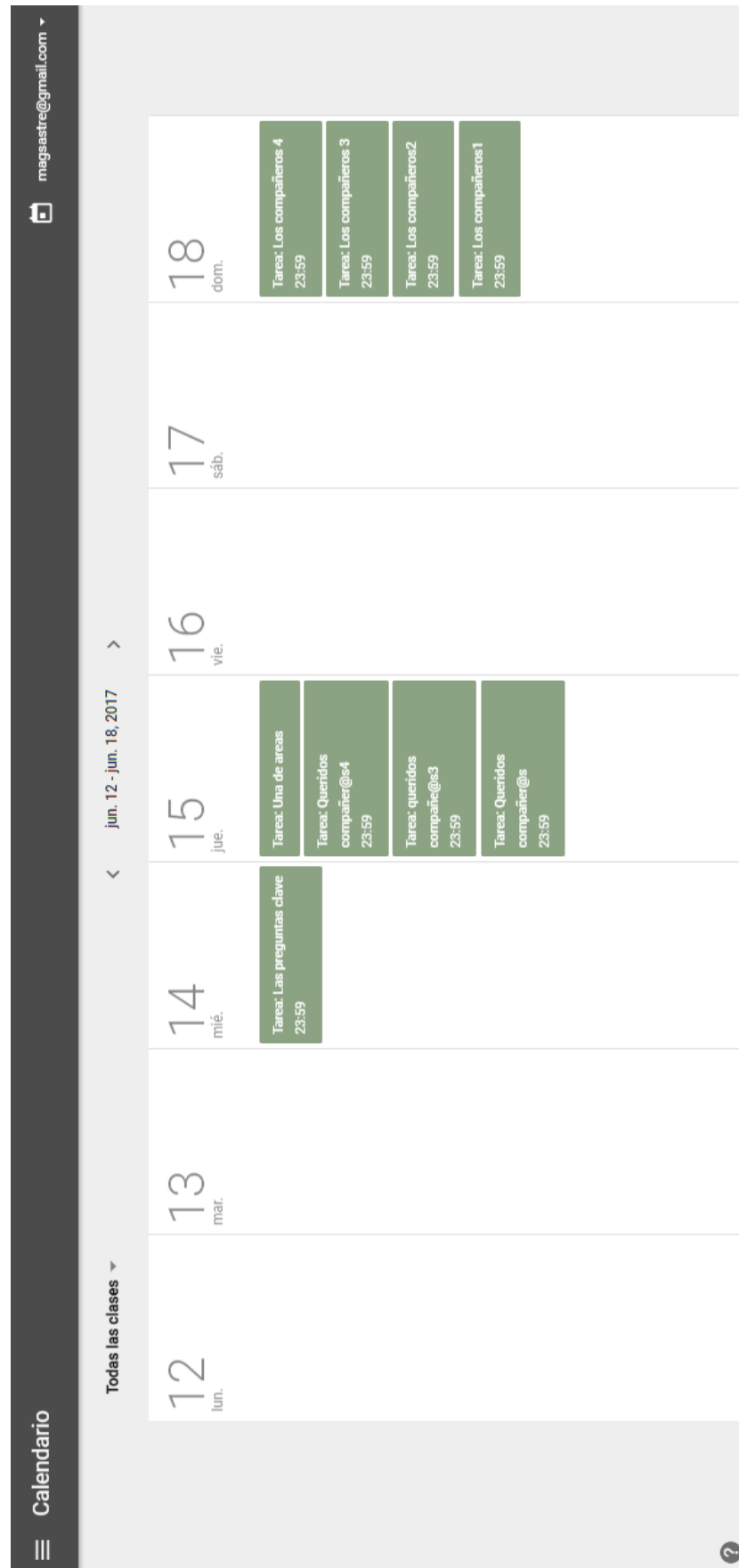


Figura 50. Calendario de actividades 4

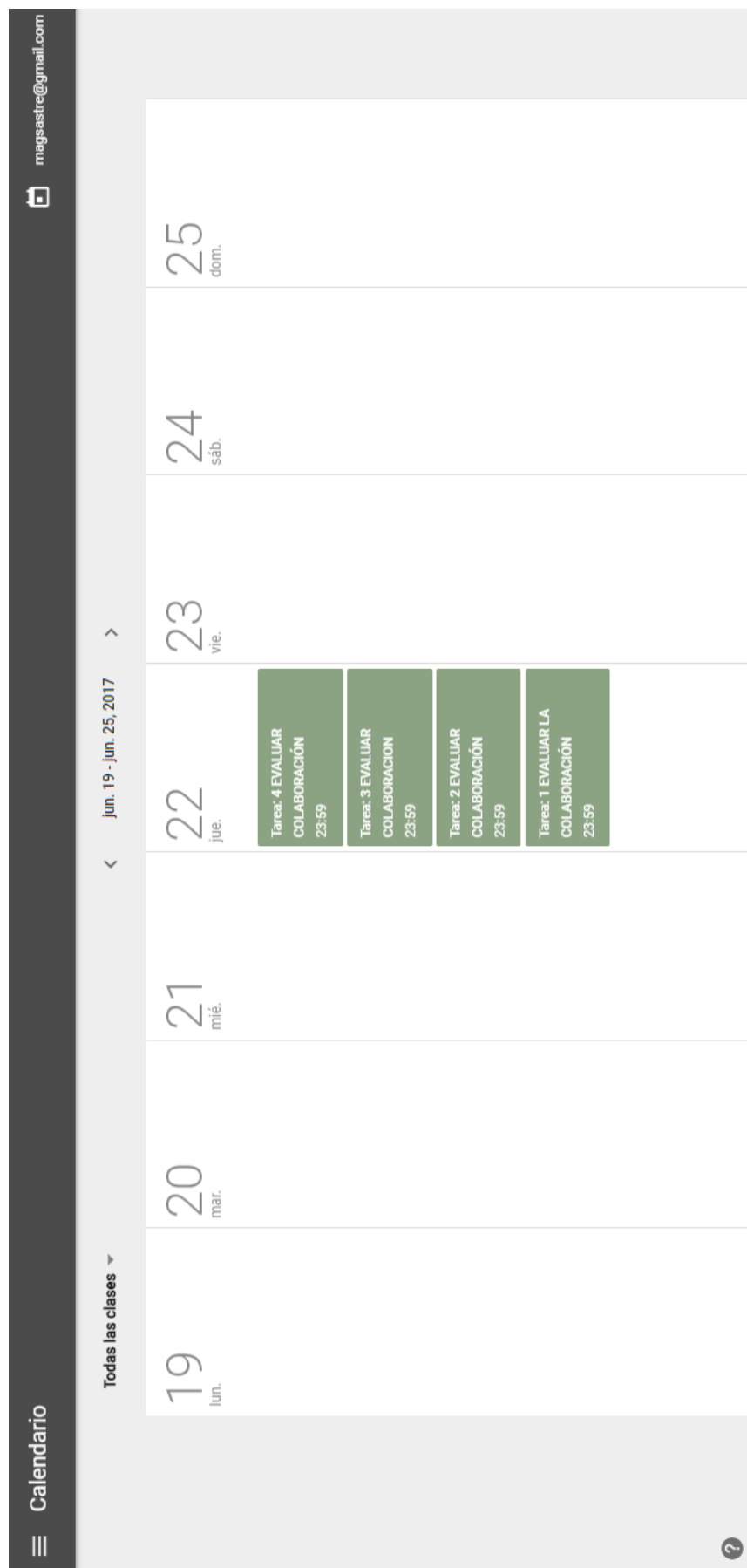


Figura 51. Calendario de actividades 5

ANEXO VIII: Rubricas para la evaluación de cada actividad


En cada fila destacamos el ítem que vamos a evaluar de cada actividad y en cada fila en una escala de 1 a 4 su valoración, significando 1 el grado menor de realización del ítem seleccionado y 4 su máximo.

	4,00	3,00	2,00	1,00
Orden y Organización	El trabajo es presentado de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo es presentado de una manera ordenada y organizada que es, por lo general, fácil de leer.	El trabajo es presentado en una manera organizada, pero puede ser difícil de leer.	El trabajo se ve descuidado y desorganizado. Es difícil saber qué información está relacionada.
Diagramas y Dibujos	Los diagramas y/o dibujos son claros y ayudan al entendimiento de los procedimientos.	Los diagramas y/o dibujos son claros y fáciles de entender.	Los diagramas y/o dibujos son algo difíciles de entender.	Los diagramas y/o dibujos son difíciles de entender o no son usados.
Terminología Matemática y Notación	La terminología y notación correctas fueron siempre usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron, por lo general, usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron usadas, pero algunas veces no es fácil entender lo que fue hecho.	Hay poco uso o mucho uso inapropiado de la terminología y la notación.
Estrategia/Procedimientos	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.
Errores Matemáticos	90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Casi todos (85-89%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.
Explicación	La explicación es detallada y clara.	La explicación es clara.	La explicación es un poco difícil de entender, pero incluye componentes críticos.	La explicación es difícil de entender y tiene varios componentes ausentes o no fue incluida.
Conclusión	Todos los problemas fueron resueltos.	Todos menos 1 de los problemas fueron resueltos.	Todos menos 2 de los problemas fueron resueltos.	Varios de los problemas no fueron resueltos.

Tabla 13. Rubricas para la evaluación de una actividad en la Classroom.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO IX: Rubricas para coevaluación y autoevaluación.

	4	3	2	1	Peso
Jaume Feliu (@jfeliua)					
Control de la Eficacia del Grupo	Repetidamente controla la eficacia del grupo y hace sugerencias para que sea más efectivo.	Repetidamente controla la eficacia del grupo y trabaja para que el grupo sea más efectivo.	Ocasionalmente controla la eficacia del grupo y trabaja para que sea más efectivo.	Rara vez controla la eficacia del grupo y no trabaja para que éste sea más efectivo.	10%
Calidad del Trabajo	Proporciona trabajo de la más alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.	20%
Trabajando con Otros	Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la unión de los miembros trabajando en grupo.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros, pero algunas veces no es un buen miembro del grupo.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Frecuentemente no es un buen miembro del grupo.	10%
Contribuciones	Proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con mucho esfuerzo.	Por lo general, proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	Algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase.	Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Puede rehusarse a participar.	10%
Manejo del Tiempo	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto para asegurar que las cosas estén hechas a tiempo. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto, pero pudo haberse demorado en un aspecto. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Tiende a demorarse, pero siempre tiene las cosas hechas para la fecha límite. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades es por la demora de esta persona.	Rara vez tiene las cosas hechas para la fecha límite y el grupo ha tenido que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades de esta persona porque el tiempo ha sido manejado inadecuadamente.	10%

Actitud	Nunca critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Rara vez critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Ocasionalmente critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros del grupo. Tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Con frecuencia critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros del grupo. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	10%
Resolución de Problemas	Busca y sugiere soluciones a los problemas.	Refina soluciones sugeridas por otros.	No sugiere o refina soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros.	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo.	10%
Enfocándose en el Trabajo	Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer. Muy autodirigido.	La mayor parte del tiempo se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo pueden contar con esta persona.	Algunas veces se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo deben algunas veces regañar, empujar y recordarle a esta persona que se mantenga enfocado.	Raramente se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Deja que otros hagan el trabajo.	10%
Orgullo	El trabajo refleja los mejores esfuerzos del estudiante.	El trabajo refleja un esfuerzo grande por parte del estudiante.	El trabajo refleja algo de esfuerzo por parte del estudiante.	El trabajo no refleja ningún esfuerzo por parte del estudiante	10%

Tabla 14. Rubricas para la coevaluación y autoevaluación proyecto colaborativo en Google Classroom.

Fuente: Elaboración propia adaptado del modelo de Jaume Feliu

ANEXO X: Procedimientos de evaluación, autoevaluación y coevaluación de las actividades en Google Classroom con Doctopus, Goobric y CoRubrics 2.0

La evaluación es una de las asignaturas pendientes que tenemos en nuestra profesión, y a pesar de ello, se trata sin duda la fase crucial del proceso de enseñanza-aprendizaje y ha de realizarse con la objetividad y el rigor. Hemos visto como Google Classroom es un sistema de gestión del aprendizaje que facilita la creación, distribución y clasificación de tareas sin papeles. Pero una de las grandes ventajas es que permite realizar una evaluación online de las actividades con ayuda de addons y extensiones de manera rápida efectiva, transparente y con una comunicación inmediata con los alumnos.

I. Creación de una evaluación con rubricas de la actividad “gallinas y conejos” a partir de Google Classroom utilizando Doctopus y Goobric.

Algunos conceptos preliminares

Doctopus es el ayudante individual del profesor, es un script de Google que se puede añadir fácilmente a través de añadir Addons y que permite una retroalimentación personalizada, Una vez instalado, los usuarios pueden acceder fácilmente a cualquier tarea en el aula. **Goobric** es una extensión de Chrome que permite a los profesores usar rúbricas para calificar automáticamente el trabajo del alumno. Goobric permite la clasificación basada en rúbricas de los recursos de Google Drive (Documentos, Presentaciones, Hojas de cálculo, Carpetas, etc.) y, actualmente, sólo funciona con recursos creados a través del Doctopus Script para profesores.

Aquí mostramos a modo de pequeño manual el proceso de adaptación del proceso en nuestra Classroom para la actividad 3 Conejos y gallinas, evaluando a nuestro alumno “Thalesnavelgas” a modo de ejemplo. Para aquellos lectores interesados en ampliar la información, se recomienda seguir el excelente videotutorial publicado en YouTube por Pablo Parente en la dirección <https://youtu.be/xzjx0Ao7gz0>.

En Google drive, creamos una carpeta evaluación con rubricas. Añadimos una hoja de cálculo nueva donde creamos una rúbrica para evaluar nuestras actividades que llamamos rubricasm. En nuestro caso utilizamos las vistas en el anexo VIII. (Muy importante dejar celda a1 vacía).

Una vez creada la rúbrica creamos o enviamos la actividad a evaluar a Classroom, esperamos las respuestas de los alumnos a la nueva actividad.

Hola, Thales:

Miguel Angel Gonzalez ha publicado una tarea nueva en [Resolución de Problemas ESO](#).

Fecha de entrega: 28 may.

GALLINAS Y CONEJOS

Bueno , vamos a hacer algo diferente , vamos a escribir un problema en el que yo os doy la solución

Se trata de que pongáis un enunciado y plantéis un problema cuya solución sea 12 gallinas y 24 conejos

Se premiara los 4 enunciados mas originales

ABRIR

Figura 52. Enunciado de la actividad gallinas y conejos

Una vez recibidas las respuestas de nuestro alumnado procedemos a evaluarlas, para ello creamos una nueva hoja de cálculo en la misma carpeta que llamaremos rubricas gallinas, seleccionamos addons y lanzamos Doctopus previamente descargado.

rubrica gallinas

File Edit View Insert Format Data Tools Add-ons Help All changes saved

Doctopus
gClassFolders
Google Analytics
GradeBook for Google Sheets &
XLMiner Analysis ToolPak

Figura 53. Hoja de cálculo de rubricas

Se nos abre una pequeña ventana al lado derecho de nuestro escritorio.

Seleccionamos el modo Google Classroom y la clase en nuestro caso Resolución de problemas ESO y dentro de esa clase seleccionar la tarea a evaluar. En nuestro y caso Gallinas y conejos Una vez hecho te informa del numero de trabajo que va a realizar.

Comments Share ?

Doctopus

Step 1: I want to use Doctopus to...

--Select mode

Heads up! Doctopus can be used in two different modes.

An octopus for Docs...

- Google Classroom mode:** Easily ingest existing Google Classroom Assignments for use with Goobric, providing a seamless paperless rubric assessment workflow!
- Roster mode:** Doctopus in its full-tentacled glory. Distributes drive

Figura 54. Manejo de Doctopus

Haciendo clic nos aparecerá automáticamente la hoja repleta de información de nuestros alumnos nombre apellidos, email y los enlaces a las tareas presentadas

Email	Student Folder K Exclude	File Key	File Name	Link	Turned In Status	Last Edited
	@gmail.com	1mybh_r14wIWN	J	https://docs.google.com	Not turned in	28/05/2017
	@gmail.com	1EiJiQk_qTktoD	J	https://docs.google.com	Not turned in	28/05/2017
		1uK6bWFDVPZj	E	https://docs.google.com	Not turned in	29/05/2017
		1Gat5WbeMbTh	F	https://docs.google.com	Not turned in	29/05/2017
		1R6sjYdhM_lfgg	M	https://docs.google.com	Not turned in	28/05/2017
		1RwtiiGzuBaUus	M	https://docs.google.com	Not turned in	24/05/2017
	il.com	0B3V5SwR2G_C	F	https://drive.google.com	Not turned in	28/05/2017
	il.com	0B3V5SwR2G_C	F	https://drive.google.com	Not turned in	28/05/2017
	il.com	1q9qVNiaVcwbN	M	https://docs.google.com	Not turned in	28/05/2017
	il.com	1HV2GZ3I9sJdF	M	https://docs.google.com	Not turned in	28/05/2017
	com	1OvuwvWvJTeH	M	https://docs.google.com	Not turned in	29/05/2017
	n	18imaNu3Jv0pO	C	https://docs.google.com	Not turned in	28/05/2017
	com	1PE7cB2GA5aP	M	https://docs.google.com	Not turned in	26/05/2017

Figura 55. Hoja de cálculo generada por Doctopus

Falta evaluar para eso usamos el botón superior de Doctopus para indicar cuál es la rúbrica que vamos a utilizar, en nuestro caso la buscamos dentro de Google Drive y de la carpeta evaluación con rubricas, creada previamente. Elegimos la hoja de cálculo que guardamos con las rubricas

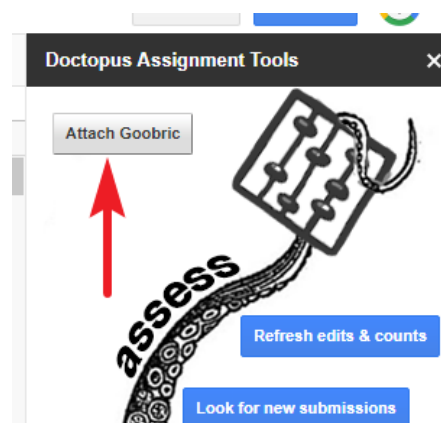


Figura 56. Evaluación con rubricas - Goobric

Automaticamente se actualiza nuestra hoja de calculo

Student Folder K Exclude	File Key	Goobric Link	File Name	Link	Turned In Status
des@gmail.com	1mybh_r14wIWN	Assess documen	J	https://docs.google.com	Not turned in
des@gmail.com	1EiJiQk_qTktoD	Assess documen	J	https://docs.google.com	Not turned in
com	1uK6bWFDVPZj	Assess documen	B	https://docs.google.com	Not turned in
com	1Gat5WbeMbTh	Assess documen	F	https://docs.google.com	Not turned in
com	1R6sjYdhM_lfgg	Assess documen	N	https://docs.google.com	Not turned in
com	1RwtiiGzuBaUus	Assess documen	M	https://docs.google.com	Not turned in
mail.com	0B3V5SwR2G_C	Assess pdf	P	https://drive.google.com	Not turned in
mail.com	0B3V5SwR2G_C	Assess pdf	P	https://drive.google.com	Not turned in
mail.com	1q9qVNiaVcwbN	Assess documen	M	https://docs.google.com	Not turned in

Figura 57: Actualización de la hoja de cálculo al añadir las rubricas

En la columna 2 aparece el enlace a la tarea entregada por el alumno y en la columna 1 aparece el enlace para evaluar con las rubricas Vamos a evaluar la actividad de nuestro alumno modelo Thales Navelgas, para ello pinchamos sobre su enlace sobre la columna 1 y se nos abre una nueva ventana dividida en 3 partes.

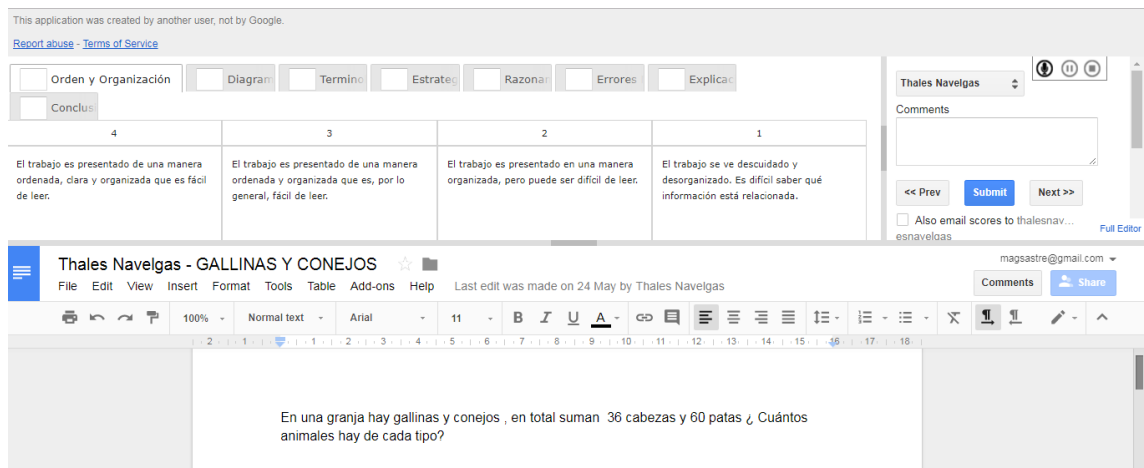


Figura 58. Plantilla generada para la evaluación por rubricas de la actividad “gallinas y conejos”

En la parte inferior hay una visualización del documento presentado para su calificación y en la superior podemos ir valorando los diferentes ítems de la rúbrica sin más que marcar la categoría selecciona de cada ítem, desplazándonos de ítem realizamos la calificación de la actividad.

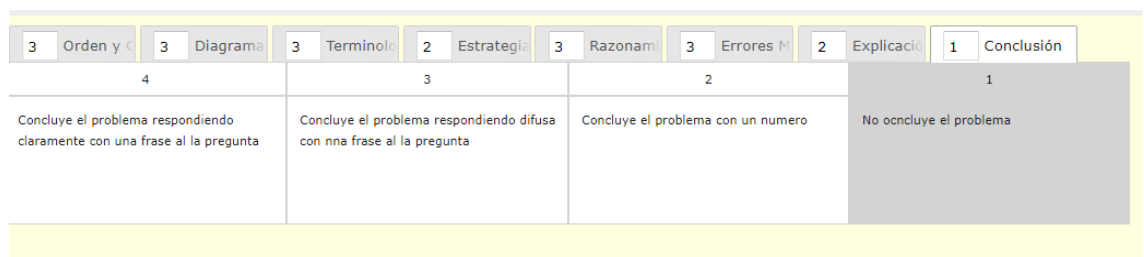


Figura 59. Detalle de la evaluación por rubricas de la actividad

Solo queda guardarla. Botón enviar, nos permite añadir un mensaje de texto al alumno e incluso si disponemos de micrófono, un mensaje de voz, marcando la casilla inferior nos permite enviarle la corrección a su correo.

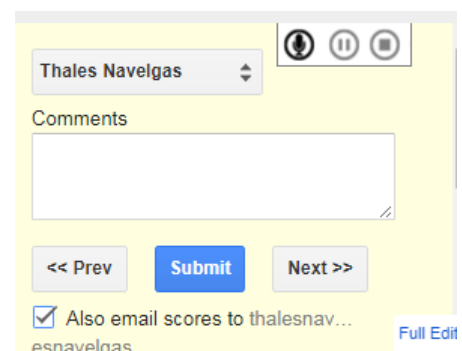


Figura 60. Botón de envío. Guarda y notifica al alumno

Podemos desplazarnos hacia adelante o detrás en los alumnos y realizar de manera rapida la evaluacion de todos y cada uno de los alumnos que han realizado la actividad. Toda esa informacion queda recogida en una nueva pestaña de la hoja de calculo rubricScores que transformada con los pertinentes pesos de cada item nos permite pasar de una evaluacion de la actividad de tipo cuantitativo a una evaluacion cualitativa

	B	C	D	E	F	G	H
1	Link	Timestamp	Submitted by	File Key	Orden y Organ	Diagramas y Dibujos	Terminología Matemática
2	https://docs.google.com	07/09/2018	magsastre@gmail.com	1unU3B6nDIKGF	3	3	3
3	https://docs.google.com	07/09/2018	magsastre@gmail.com	1iRiX2yhEcX48p	4	2	3
4	https://docs.google.com	07/09/2018	magsastre@gmail.com	1cEscJsb_Tu7Pz	3	2	2
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Figura 61. Hoja de cálculo. Información rubricas

También siguiendo el botón que se indica permite mostrar las puntuaciones obtenidas por los alumnos

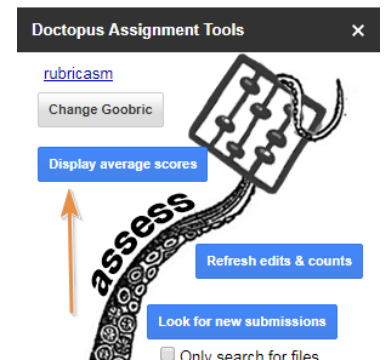


Figura 62. Botón de acceso a información rubricas

Si escogemos la opción de enviar por correo , el alumno recibirá en su correo google una notificación con la evaluación de la rubrica tal como se muestra a continuación.

Rubric assessment submitted for Thales Navelgas - GALLINAS Y CONEJOS

magsastre@gmail.com para mí

Thales Navelgas.

magsastre@gmail.com has just submitted the following rubric assessment for your assignment [Thales Navelgas - GALLINAS Y CONEJOS](#)

	4	3	2	1
Orden y Organización Your score: 3	El trabajo es presentado de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo es presentado de una manera ordenada y organizada que es, por lo general, fácil de leer.	El trabajo es presentado en una manera organizada, pero puede ser difícil de leer.	El trabajo se ve desordenado y desorganizado. Es difícil saber qué información está relacionada.
Diagramas y Dibujos Your score: 3	Los diagramas y/o dibujos son claros y ayudan al entendimiento de los procedimientos.	Los diagramas y/o dibujos son claros y fáciles de entender.	Los diagramas y/o dibujos son algo difíciles de entender.	Los diagramas y/o dibujos son difíciles de entender o no son usados.
Terminología Matemática y Notación Your score: 3	La terminología y notación correctas fueron siempre usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron, por lo general, usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron usadas, pero algunas veces no es fácil entender lo que fue hecho.	Hay poco uso o mucho uso inapropiado de la terminología y la notación.
Estrategia/Procedimientos Your score: 2	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.
Razonamiento Matemático Your score: 3	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.
Errores Matemáticos Your score: 3	90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Casi todos (85-90%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.
Explicación Your score: 2	La explicación es detallada y clara.	La explicación es clara.	La explicación es un poco difícil de entender, pero incluye componentes críticos.	La explicación es difícil de entender y tiene varios componentes ausentes o no fue incluida.
Conclusión Your score: 1	Concluye el problema respondiendo claramente con una frase a la pregunta	Concluye el problema respondiendo difusa con una frase a la pregunta	Concluye el problema con un número	No concluye el problema

Figura 63. Evaluación rubricas en el correo del alumno

II. Creación de una autoevaluación y coevaluación con rubricas a partir de Google formularios y CoRubrics 2.0.

Pretendemos mostrar a modo de pequeño manual el procedimiento de autoevaluación y coevaluación empleado para hacer partícipes a los alumnos/as en el proceso de evaluación y para ello trasladamos los aspectos a evaluar de la rúbrica al formulario Google de tal manera que compartido a través de la red ser capaces de recoger los resultados de la evaluación que luego tratamos a través de una hoja de cálculo. Para ello utilizaremos CoRubrics 2.0, una plantilla Google con un script asociado creado por Jaume Feliu. Podemos localizarla por su nombre en el repositorio de plantillas de Google. En unas líneas pretendemos dar un ejemplo de cómo se ha aplicado sin pérdida de generalidad para la autoevaluación y coevaluación del grupo de 4º ESO.

1º) Abrimos una hoja de cálculo de Google.

2º) Presionamos nuevo desde plantilla y se localiza CoRubric 2.0.

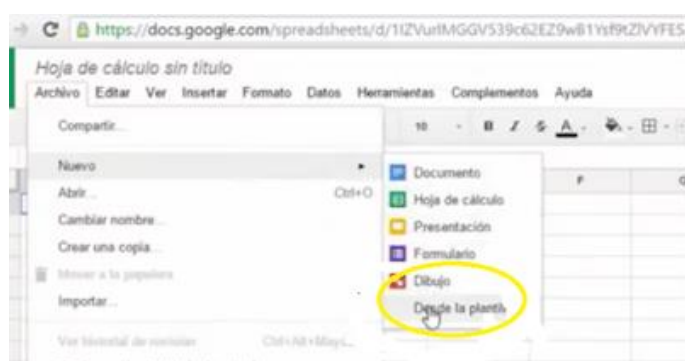


Figura 64. Detalle de localización de la plantilla CoRubric 2.0

3º) Abrimos una copia de dicha plantilla y vemos que está compuesta por tres hojas:

- a) Una rúbrica, que podemos modificar a voluntad, tanto en la puntuación como los aspectos a evaluar. En nuestro caso utilizamos la observable en el anexo IX
- b) Una segunda hoja para introducir nombre y correos Gmail de los alumnos
- c) Una tercera hoja para introducir el nombre y correo Gmail del profesor o profesores participantes

4º) Los profesores y alumnos implicados reciben un formulario (ver anexo VI), ya sea vía correo o por un link que podemos dejar tanto en Classroom, como en un blog o mensaje de correo electrónico. En este formulario cada alumno y el profesor evalúa a todos y cada uno de los compañeros y a el mismo, por lo que se recomienda para evitar que sea tedioso hacerlo sobre grupos pequeños.

5º) Después de introducir las calificaciones aparece una nueva hoja de cálculo con las calificaciones del profesor, autoevaluación y coevaluación. En nuestro ejemplo vemos los resultados de la autoevaluación y coevaluación de los 5 alumnos de 4º ESO. (En este caso la calificación del profesor se obtiene por otros procedimientos). Se ofrecen dos notas globales, una primera donde la nota final es la de la calificación más baja de las posibles y una segunda donde la nota obtenida es la media ponderada de las calificaciones.

Número de puntuaciones	Control de la Eficacia del Grupo		Calidad del Trabajo		Trabajando con Otros		Contribuciones		Manejo del Tiempo		Actitud		Resolución de Problemas		Enfocándose en el Trabajo		Orgullo		Nota cuantitativa (contando solo el ítem más bajo)	Nota cuantitativa (usando la media ponderada de los ítems)															
	10%	20%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%																	
Coav	Auto	Prof	Coev	Auto	Prof	Coev	Auto	Prof	Coev	Auto	Prof	Coev	Auto	Prof	Coev	Auto	Prof	Coev	Auto	Prof	Coev	Auto	Prof												
4	1	-	2,75	3	-	2,75	2	-	3,25	3	-	2,75	2	-	3	2	-	2,75	3	-	3,25	4	-	3,25	3	-	3,25	4	-	6,88	5	-	7,44	7	-
3	1	-	2,67	3	-	2,67	2	-	3,33	4	-	3	2	-	2,67	3	-	3	3	-	3,33	4	-	3	4	-	3	3	-	6,68	5	-	7,34	7,5	-
4	1	-	3	3	-	3	3	-	3	3	-	3,25	3	-	2,5	3	-	3,25	3	-	3,5	3	-	3	3	-	3,25	3	-	6,25	7,5	-	7,69	7,5	-
4	1	-	1,5	1	-	1,75	1	-	2,25	1	-	1,5	1	-	1,25	1	-	2,25	4	-	1,75	1	-	1,75	1	-	1,5	1	-	3,13	2,5	-	4,31	3,25	-
4	1	-	2,5	1	-	3	3	-	2,5	2	-	2,5	1	-	2,75	2	-	3	4	-	2,75	4	-	2,75	4	-	2,75	4	-	6,25	2,5	0	6,94	6,75	-

Figura 65. Hoja de puntuaciones generada por CoRubric 2.0

6º) Una vez recopiladas las calificaciones, la plantilla permite enviar un correo, a cada uno de los alumnos, con sus calificaciones (tanto la de los profesores como la de los alumnos). El estudiante puede recibir hasta tres correos (Coevaluación de sus compañeros, autoevaluación y la evaluación del profesor). Del estilo al ejemplo con la nota final seleccionada previamente

←
📧
🔔
🗑️
📁
🔍
Más ▾

Resultado de la rúbrica Recibidos x

👤 profesor@ejemplo.es
para mí ▾

	EXPERTO	AVANZADO	APRENDIZ	NOVEL	Puntuación obtenida
	4	3	2	1	
Aspecto a evaluar	Descripción en modo experto	Descripción en modo avanzado	Descripción en modo aprendiz	Descripción en modo novel	4
Aspecto a evaluar	Descripción en modo experto	Descripción en modo avanzado	Descripción en modo aprendiz	Descripción en modo novel	3.5
Aspecto a evaluar	Descripción en modo experto	Descripción en modo avanzado	Descripción en modo aprendiz	Descripción en modo novel	4
Aspecto a evaluar	Descripción en modo experto	Descripción en modo avanzado	Descripción en modo aprendiz	Descripción en modo novel	3.5
Aspecto a evaluar	Descripción en modo experto	Descripción en modo avanzado	Descripción en modo aprendiz	Descripción en modo novel	3.5

Nota global
9.25

👤 Haz clic aquí si quieres [Responder](#) o [Reenviar](#) el mensaje

Figura 66. Autoevaluación y coevaluación enviada al correo del alumno

ANEXO XI: PROCEDIMIENTO DE GAMIFICACIÓN EN EL AULA. MEDALLAS (BADGES).

Fuente; Elaboración propia adaptado de Martin García Valle

Con el objetivo de motivar la participación en el aula virtual creamos una serie de insignias o badges en la confianza de que en algunos alumnos que tengan un rol más competitivo puede servir como motor para realizar el trabajo.

Para ello usamos una sencilla herramienta web: <https://www.makebadg.es/>

Logro	Medalla	Logro	Medalla
Participación Google +		Premio gallinas y conejos	
Participación Classroom		Premio originalidad	
Premio al más activo		Premio grupal	
Participación decisiva			

Tabla 15. Gamificación. Medallas (Badges)

Su gestión se realiza a través un template de Google drive que podemos encontrar en <http://www.flippity.net/>, en concreto a través de Flippity badge tracker donde mediante una hoja de cálculo Google con las explicaciones y los diferentes enlaces a las imágenes de los badges, unidos a los nombres de nuestros alumnos permite marcar cuales de nuestros alumnos adquieren o no la competencia, el reto o la tarea evaluada.

El grado de consecución de cada tarea lleva asociado un badge al que se le pueden ir añadiendo hasta 3 asteriscos para graduar el grado de consecución. Muy fácil de completar como puede observarse en la siguiente figura

Names	Badge1	Badge2	Badge3	Badge4	Badge5	Badge6	Badge7
Badge Image URL	https://drive.google.com/file/d/1...	https://drive.google.com/file/d/1...	https://drive.google.com/file/d/1...	https://drive.google.com/file/d/1...	https://drive.google.com/file/d/1...	https://drive.google.com/file/d/1...	https://drive.google.com/file/d/1...
Badge Title	Participacion Google+	Participacion Classroom	Premio al mas activo	Participacion decisiva	Premio gallinas y conejos	Premio originalidad	Premio Grupal
Badge Available	X	X	X	X	X	X	X
Badge Information	Medalla a la participacion en google +	Medalla a la participacion en Google Classroom	Medalla al alumno con mayor actividad	Medalla a la intervencion decisiva en la resolucion de un problema	Medalla al planteo mas original de la actividad Gallinas y conejos	Medalla a la intervencion mas original en la resolucion de un problema	Medalla al grupo con mayor actividad
Badge Link							
1a1							
1a2	X	X			X***		
1a3	X	X**				X**	
1a4							
2a2	X**	X**	X***	X		X***	X***
2a4	X	X**	X*			X*	X***
2a5	X	X***	X***	X		X**	X***
2a7					X***		
3a1	X**	X***	X***	X		X***	X***
3a2	X	X**	X**	X		X	X***
3a3	X	X*	X	X	X***	X	X***
3a4	X	X*	X*			X	X***
4a1	X	X*		X			
4a2	X	X					
4a3	X	X**		X		X***	
4a4							
4a5		X			X***		

Figura 67. Hoja de cálculo con la información sobre insignias en Badge Tracker Template

Al publicar en la web se añade una nueva pestaña que nos proporciona una dirección web generada automáticamente

The link to your Flippity.net Badge Tracker:
http://www.flippity.net/bt.asp?k=1iBQUsQzPTP7y2zMYXjT3JIsZhVBqRO5X2eIAFKqYJNU
<i>Don't forget to publish your spreadsheet first.</i>
See Troubleshooting for help.
Template BT71020280

Figura 68. Hoja de cálculo con el enlace web hacia la página de visualización

En nuestro caso compartimos el enlace tanto en la propia Classroom de Google, como en Google +, para que los alumnos pudieran seguirlo y tomaran consciencia de sus avances. Cada grado de consecución de una medalla tiene asociada una puntuación concreta, en nuestro proyecto esta puede verse recogida en las tablas 8,9,10 y 11.

El enlace nos lleva a la página principal donde se muestran las insignias y un pequeño icono de información en la parte inferior, además de un listado de los alumnos del aula.

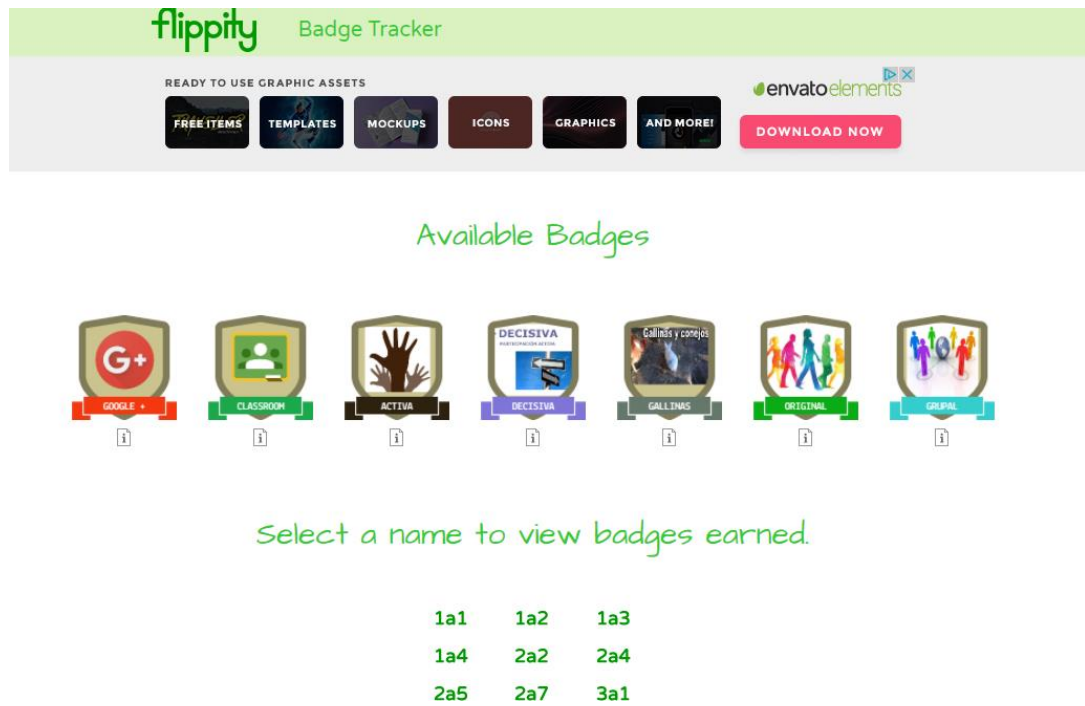


Figura 69. Web de visualización de medallas conseguidas

Al pinchar sobre cualquiera de los alumnos obtenemos su historial de insignias conseguidas y el grado de consecución de estas.

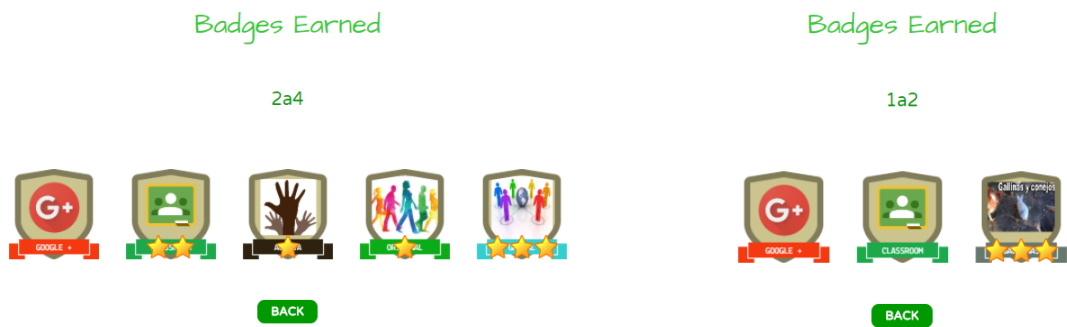


Figura 70. Ejemplos de medallas conseguidas por los alumnos

Para ampliar información es recomendable el visualizado del video “Flippity Gestión de badge” de Martin García Valle que está disponible en el enlace YouTube <https://youtu.be/pslRV7qrcmU>

ANEXO XII: Modelos de pruebas pretest y postest.

Fuente: elaboración propia.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS- 2º ESO- 2º Evaluación .CPEB Príncipe Felipe

Dep. de Matemáticas

Nombre:

Curso:

Fecha:

Estudia, discute, plantea y encuentra una solución a los siguientes problemas**Actividad 1.**

La señora García quiere cambiar las puertas de su casa. Las nuevas puertas miden 2 m de alto, 80 cm. de ancho y 4 cm. de espesor. Necesita cambiar 8 puertas. El carpintero le cobra 200 euros por instalar cada puerta, 6 euros por m^2 en concepto de barnizado, más el coste de la madera, que es de 300 euros el m^3 .

- Calcule el coste de la madera de cada puerta más su instalación.
- Calcule el coste del barnizado de cada puerta, si solo se cobra el barnizado de las dos caras principales.

Actividad 2

Se quieren envasar 42 botes de conserva de melocotón y 30 botes de conserva de piña en cajas iguales lo más grandes que sea posible y de forma que cada caja contenga un solo tipo de fruta. ¿Cuántos botes deben ir en cada caja?

Actividad 3

Tenemos dos toneles de igual capacidad llenos de vino. Si sacamos 20 litros del primero y 90 litros del segundo, queda en el primero doble cantidad que en el segundo. ¿Cuál es la capacidad de los toneles?

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS- 2º ESO- 3º Evaluación .CPEB Príncipe Felipe

Dep. de Matemáticas

Nombre:

Curso:

Fecha:

Estudia, discute, plantea y encuentra una solución a los siguientes problemas**Actividad 1.**

La cabeza de un pez corresponde al tercio de su peso total, la cola a un cuarto del peso total y el resto del cuerpo pesa 4 kg. 600 gramos. ¿Cuánto pesa el pez?

Actividad 2

En mi hucha tengo 100 monedas, unas de 50 céntimos y otras de 10 céntimos. En total tengo 26 euros. ¿Cuántas monedas tengo de cada clase?

Actividad 3

Se ha tendido un cable de 26 m de longitud uniendo los extremos de dos torres metálicas cuyos pies están separados a una distancia de 24 m. Si la altura de la torre más alta es de 35 m, ¿cuál es la altura de la otra?

Figura 71. Pruebas pretest y postest - 2º ESO.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS- 3º ESO- 2º Evaluación .CPEB Príncipe Felipe

Dep. de Matemáticas

Nombre:

Curso:

Fecha:

Actividad 1

Se tienen dos lingotes de oro, uno tiene un 60% de pureza y el otro un 97%. Queremos mezclar 4 kg del primer tipo y 1.5 kg del segundo, ¿de qué pureza será la mezcla obtenida?

Actividad 2

Javier se ha encontrado 2 relojes muy antiguos, de aquellos que había que darle cuerda para que funcionaran. Uno es verde y otro azul, pero tienen un inconveniente. El reloj verde atrasa dos minutos por hora y el azul adelanta un minuto por hora. Javier puso en hora ambos relojes al mismo tiempo, les dio cuerda y los dejó en la mesa del salón. A la mañana siguiente el reloj azul marcaba las siete en punto, mientras que en el verde eran las seis en punto. ¿A qué hora los puso en marcha?

Actividad 3

Un tipo de bacteria se reproduce por bipartición cada cuarto de hora ¿Qué población de bacterias habrá tras 6 horas?

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS- 3º ESO- 3º Evaluación .CPEB Príncipe Felipe

Dep. de Matemáticas

Nombre:

Curso:

Fecha:

Estudia, discute, plantea y encuentra una solución a los siguientes problemas**Actividad 1**

¿Cuál es la profundidad de un pozo, si su anchura es 1,5 m y alejándote 0,5 m del borde, desde una altura de 1,7 m observas que la visual une el borde del pozo con la línea del fondo?

Actividad 2

Un recipiente de cocina con forma cilíndrica, de 21 cm de altura y 12 cm de diámetro de la base, está lleno de sopa en sus tres séptimas partes. Ha caído en su interior una cuchara de 16 cm. Razona si se ha sumergido por completo no en la sopa.

Actividad 3

Con un número determinado de billetes de 10 € y el doble de billetes de 50 € se consigue un total de 3300€ ¿Cuántos billetes habrá de cada clase?

Figura 72. Pruebas pretest y postest - 3º ESO.

ANEXO XIII: Manual básico de Google Classroom.

Fuente; Elaboración propia.

Para ingresar o acceder al aula virtual seguir el enlace <http://classroom.google.com>.



Figura 73. Página de inicio de Google Classroom.

Google nos pide autenticamos

Tras una pantalla de bienvenida.

La pantalla inicial nos invita a **Apuntarnos a una clase** creada por otro profesor o a **Crear una clase**. Solo hay que dar clic

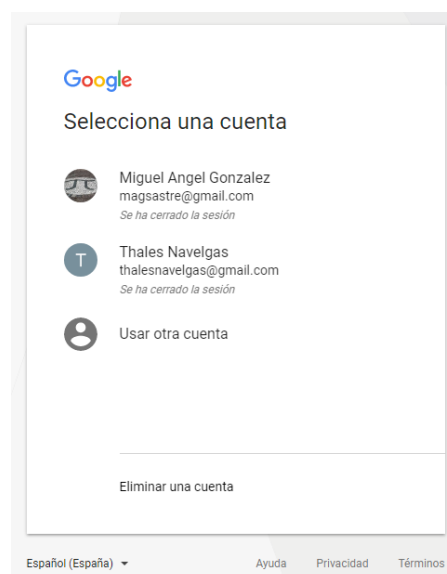


Figura 74. Autenticación única de Google.



Figura 75: Como crear un aula en Google Classroom.

Podemos **crear una clase**

Con un resultado inmediato. Creando una clase lista para ser editada

Crear una clase

Master elearning

Elearning

LMS

CANCELAR

CREAR

Figura 76. Formulario de creación del aula.

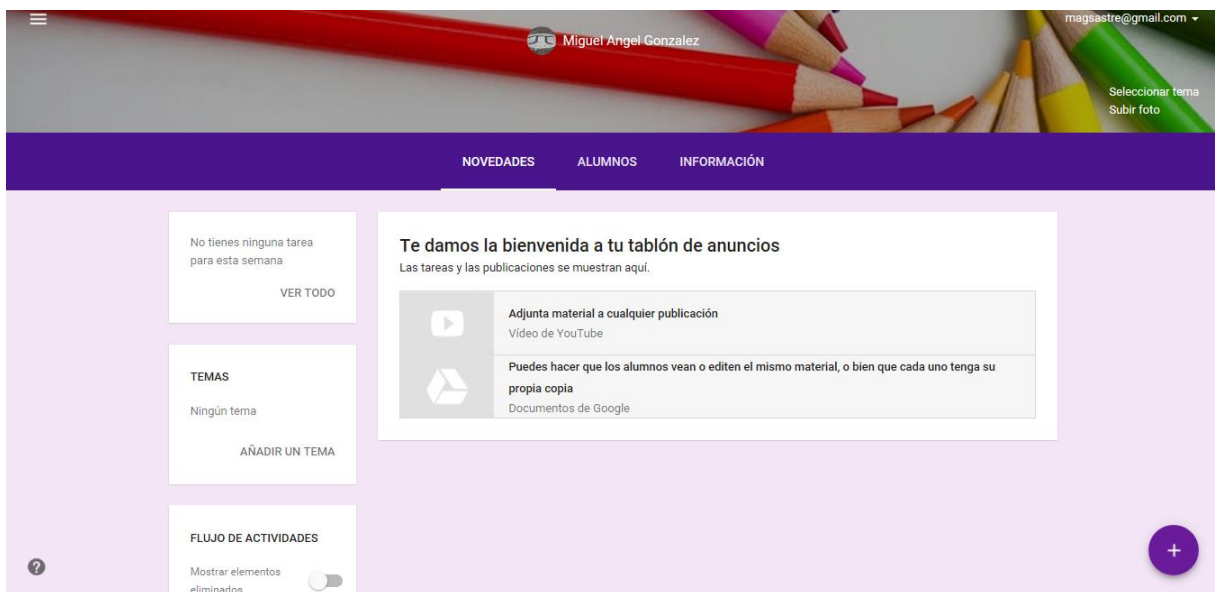


Figura 77. Página de inicio de la clase creada.

La clase se creará y aparecerá en la página de inicio junto con las otras clases que vayamos creando.

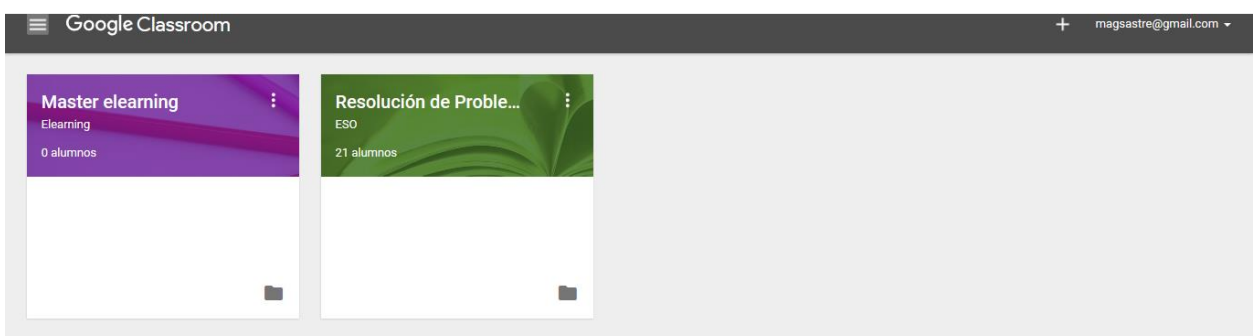


Figura 78. Página de inicio de Google Classroom con dos aulas creadas.

Para entrar en la clase pincharemos sobre su nombre y pasaremos a la zona de administración



Figura 79. Página de inicio del aula resolución de problemas.

Elementos de un aula virtual en Google Classroom:

1.- Menú general: situado en la esquina superior izquierda este enlace da acceso a la página de inicio en la que aparecen todas las clases del profesor, al calendario, al trabajo donde y a las distintas aulas creadas por el profesor que están activas o que han sido **archivadas** y a los **Ajustes** de la cuenta (perfil y configuración).



El menú está formado por enlaces a las distintas partes del aula

Clases: Nos muestra la pantalla inicial de las clases creadas o a las que está unido el usuario. Es un acceso rápido a una clase (ver figura 76).

Calendario: Nos muestra la planificación de las tareas de un curso de un solo vistazo: muy útil para planificar el trabajo (ver figura 79).

Trabajo. Nos muestra las tareas o actividades en proceso que requieren de la intervención del administrador. (ver figura 80).

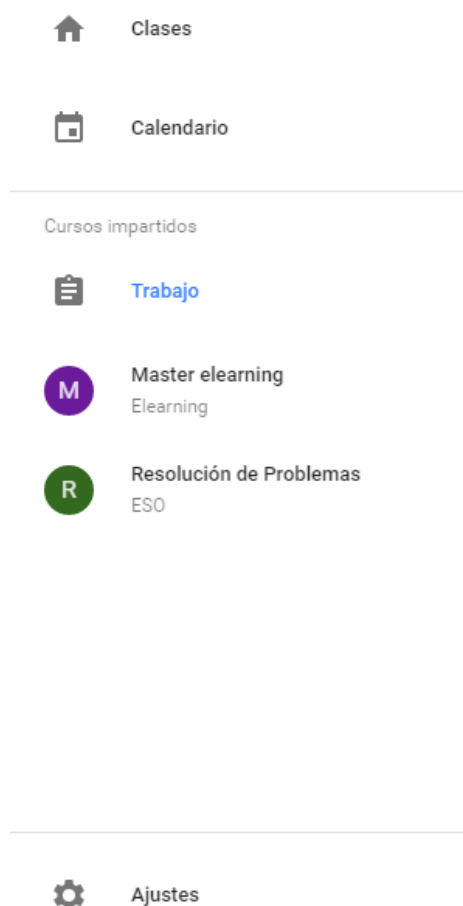


Figura 80. Menú principal.

En colores bien destacados se nos muestra un **Acceso rápido a las aulas gestionadas.**

Ajustes: Nos permite configurar el perfil y las notificaciones y algunos aspectos básicos de las aulas gestionadas (ver figura 81)

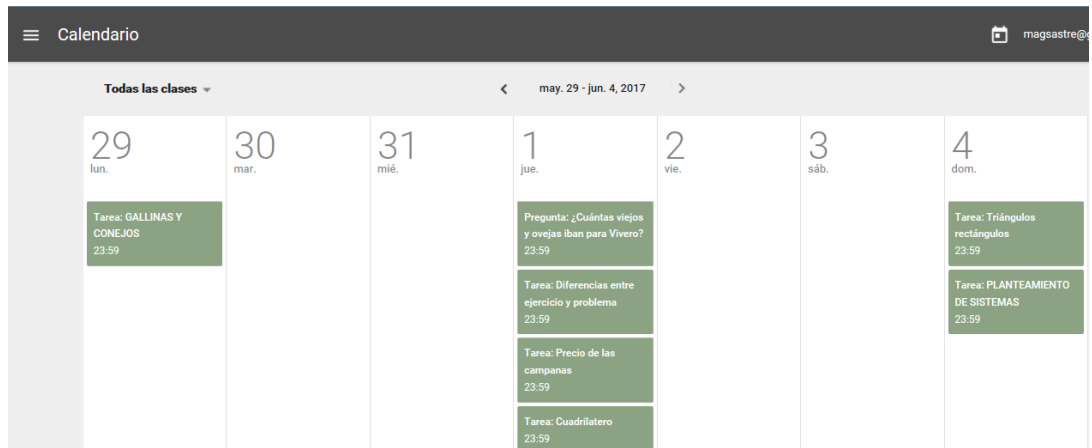


Figura 81. Calendario de actividades.



Figura 82. Área de trabajos pendientes.

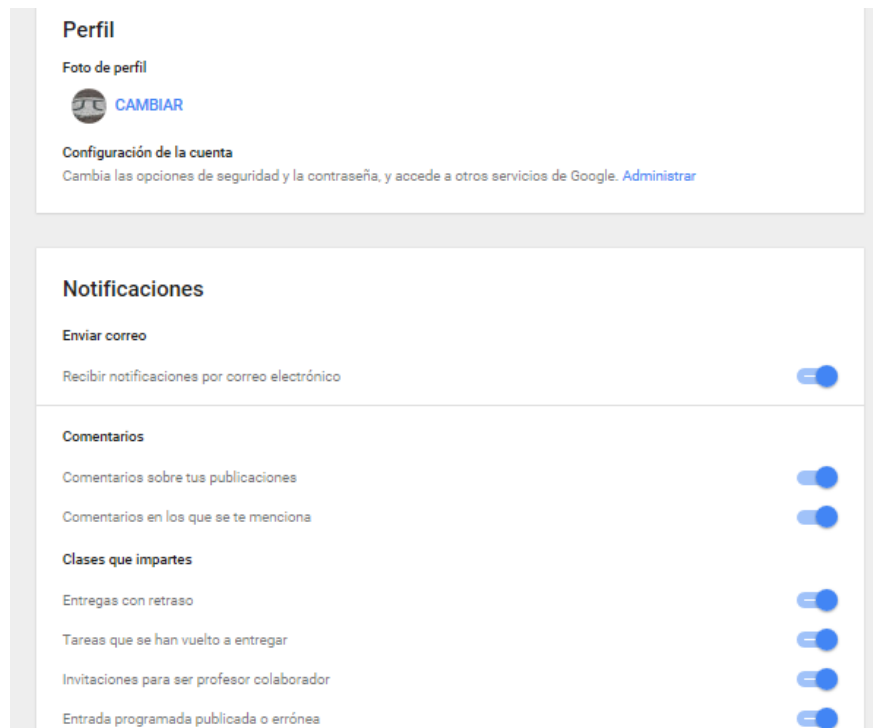


Figura 83. Ajustes.

2.- Encabezado: con el nombre y tema de la clase. El tema es prediseñado y se puede cambiar pulsando **Cambiar el tema de la clase** por otra imagen prediseñada de Google Classroom o **Subir foto** desde otro dispositivo. También aparece el **nombre de usuario**, haciendo clic sobre él se puede **Cerrar sesión** o ir a las propiedades y configuración de la **Cuenta**



Figura 84. Encabezado del aula resolución de problemas.

3.- Novedades: espacio de comunicación del aula, es el “muro” en el que publicaremos anuncios, preguntas y tareas.



Figura 85. Página de novedades del aula resolución de problemas.

En el margen izquierdo nos muestra un submenú con tres partes

Tareas pendientes, nos muestra las actividades pendientes por realizar (alumno) corregir (profesor)

Temas. Nos muestra la organización del aula en distintos temas que componen el curso

Flujo de actividades que permite ver o no las actividades eliminadas del diseño instruccional

En el área central aparece el muro donde se publicarán y comentarán las diferentes actividades.

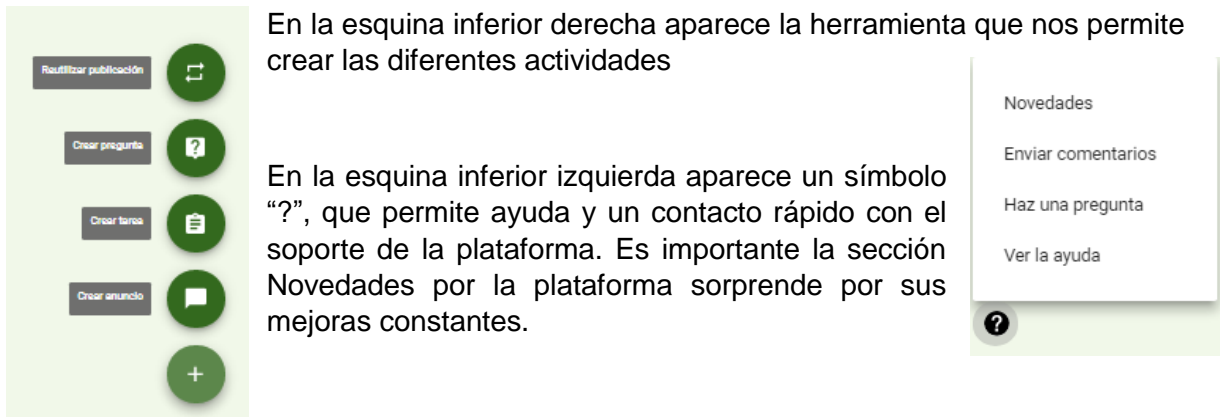


Figura 86. Submenús de la pestaña novedades.

Veamos un ejemplo de creación de actividades. Desde la pestaña **Novedades** se pueden crear

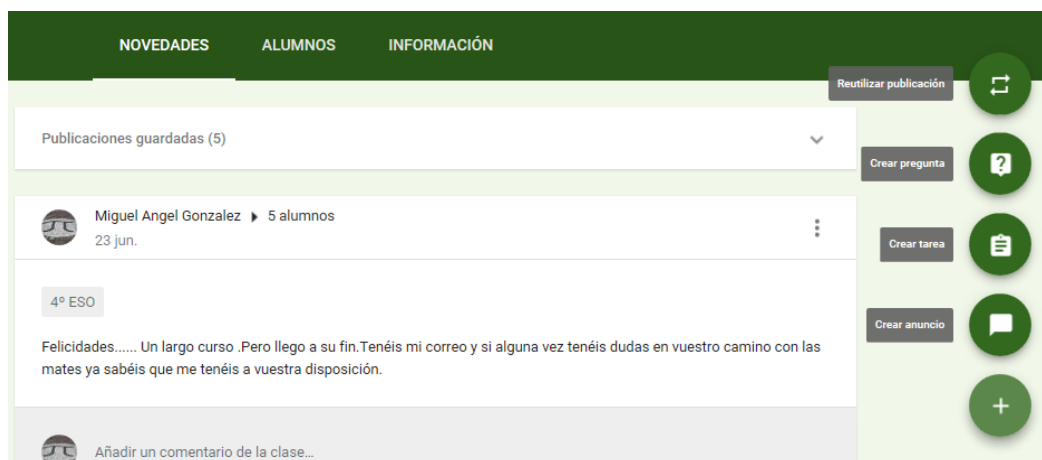


Figura 87. Menú de creación de actividades.

El menú nos permite elegir entre

3.1 Anuncios. Son mensajes de texto que los miembros de la clase publican o envían al aula y a su vez, los miembros del aula pueden añadir **Comentarios** sobre estos mensajes, el profesor tiene control sobre estos comentarios y puede eliminar aquel que le parezca inadecuado.

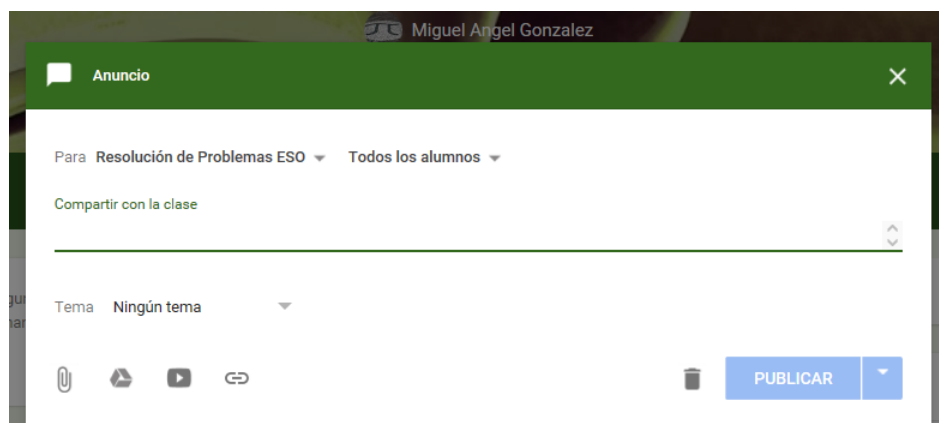


Figura 88. Creación de un anuncio.

3.2 Tareas. Las tareas son trabajos que el profesor envía a sus alumnos de acuerdo con el diseño instruccional del aula y que serán devueltas por el alumnado para después ser evaluadas. Para crear una tarea pinchar en el icono **Tarea** e introducir el título, descripción, si está dentro de algún tema concreto, material adjunto (archivos, elementos de Drive, vídeo de YouTube o enlaces) y fecha y, opcionalmente, hora de entrega.

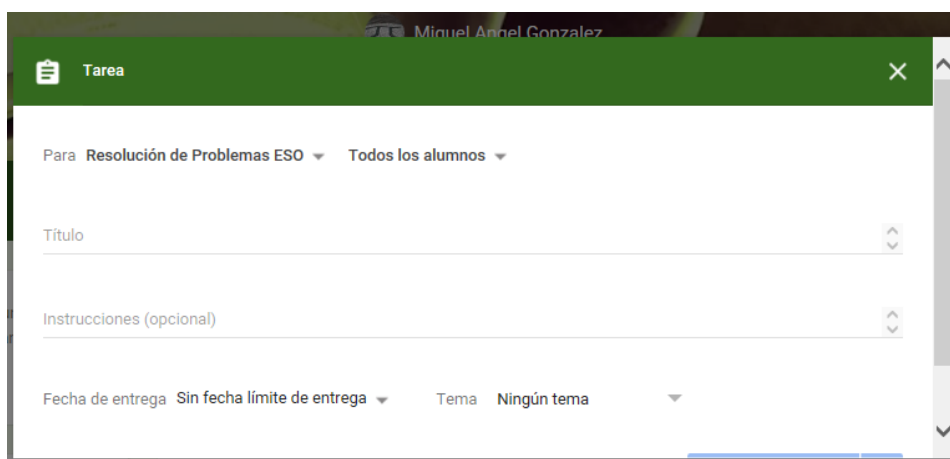


Figura 89. Creación de una tarea.

Importante

Una vez que se ha asignado la tarea en el muro del profesor aparecerá en el cuadro de Próximas tareas la tarea pendiente con el título, y en los mensajes centrales toda la información con la descripción de la tarea y con el número de alumnos que han completado o que tienen pendiente realizar la tarea.

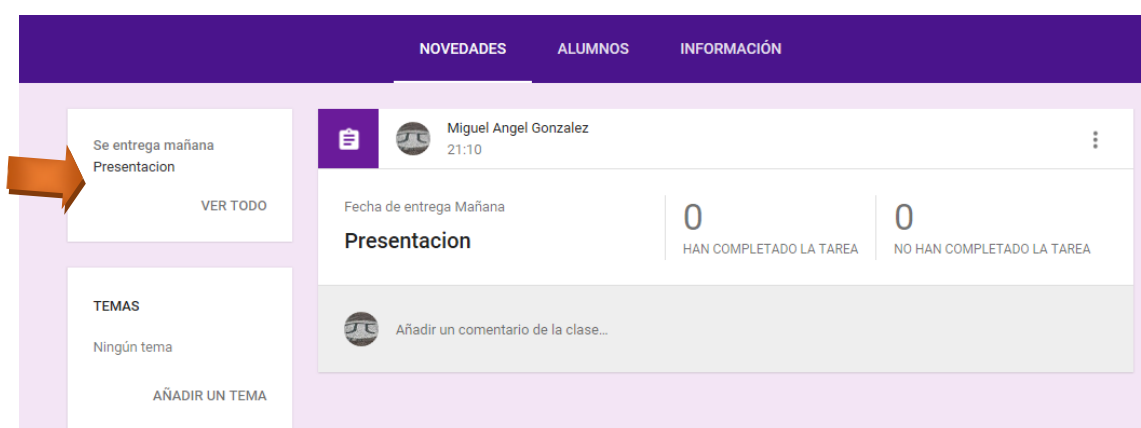


Figura 90. Actualización de tareas en el módulo central.

Cuando el alumno entre en su Classroom encontrará un mensaje que le indica que tiene que realizar una tarea, dando clic en él o entrando en Novedades podrá acceder a la tarea.

Una vez dentro de la tarea le aparecerán dos pestañas Instrucciones, con las explicaciones del profesor y Tu Trabajo, que es el espacio de trabajo del alumno, aquí puede Añadir o Crear documentos de Google Drive para completar la tarea y la información sobre la fecha de entrega y si está o no completada la tarea. Si en una tarea no hiciese falta una respuesta del alumno que incluyese material adjunto, (Ver un documental de la televisión, hacer la tarea para entregar físicamente en clase...), el alumno podría Marcar como completada la tarea. Puede corregir la entrega y anular la entrega.

3.3 Pregunta

Figura 91. Creación de una pregunta.

3.4 Reutilizar publicación. Permite seleccionando previamente una clase reutilizar las actividades ya publicadas en otro curso



Clase	Profesores	Fecha de creación
 Master elearning Elearning	Miguel Angel Gonzalez	13:28
 Resolución de Problemas ESO	Miguel Angel Gonzalez	2 abr.

Figura 92. Reutilización de actividades.

Importante

Los anuncios o tareas se pueden completar con elementos adjuntos, archivos, documento, enlaces o vídeos de YouTube. Los anuncios o tareas se pueden publicarse en una o en varias clases.

Si el archivo añadido está en Google Drive se abrirá una pestaña para decir los permisos que tienen los alumnos sobre el documento: ver el archivo, editar el archivo, hacer una copia individual. Si subimos un archivo desde local, desde el pc personal, además de añadirse a la tarea se añadirá a nuestro Google Drive, pero no dentro de la carpeta de la clase, aparecerá dentro de mi unidad, sin introducirse en ninguna carpeta.

El siguiente paso es **elegir una o varias clases** para que realicen la tarea, determinar los **permisos de los alumnos** sobre los materiales y finalmente pinchar en **Asignar** la tarea.

4.-Alumnos: Lugar para administrar los alumnos de nuestra Clase. Invitar o matricular a nuevos alumnos, dar permisos de usuario para que un alumno pueda publicar o comentar tareas o, silenciar al alumno. Código de clase para facilitar la auto matrícula de los alumnos.

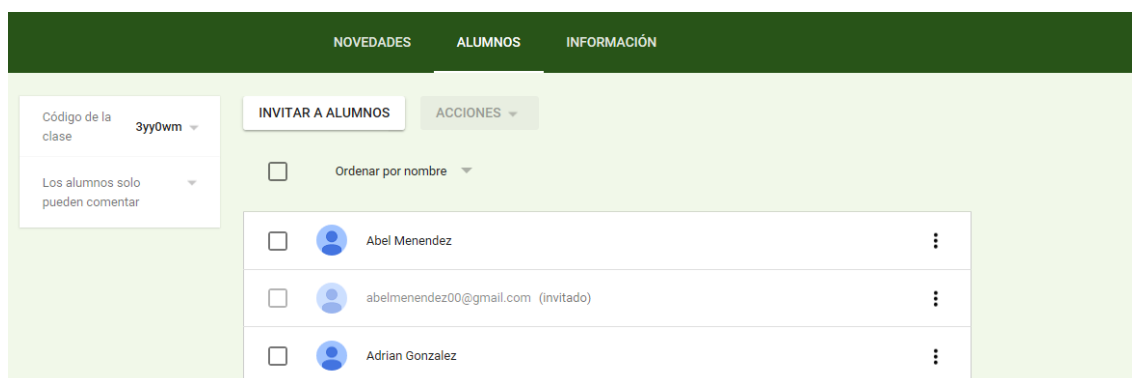


Figura 93. Página de gestión de alumnos.

Invitar a alumnos es la acción que lleva a matricular a los estudiantes en el aula y se puede hacer de dos formas:

- Invitar a los alumnos de manera individual o grupal. Los alumnos se pueden seleccionar de los **Contactos** del profesor, **Mis contactos**, o de los contactos registrados en el dominio de la institución, **Directorio**, en cuyo caso aparecerá un listado de todas las cuentas de usuarios de correo corporativas de la institución educativa a la que se pertenece, la barra de búsquedas puede facilitar la labor. Si el administrador ha creado grupos se puede invitar de manera colectiva a un grupo desde **Grupos**. En cualquiera de los casos los alumnos invitados deben pertenecer al dominio del centro escolar.

- Proporcionar el código de clase para que se matriculen ellos mismos. En la página de inicio de Google Classroom de un alumno aparece la opción Apúntate a una clase, desde aquí puede introducir el código de aula para auto matricularse.

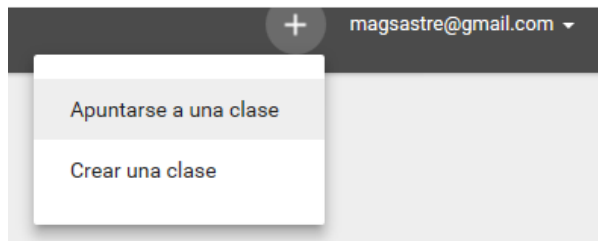


Figura 94. Apuntarse a una clase.

Los alumnos pueden matricularse en la clase con este código, el código se puede resetear y ocultar, o inhabilitar, para cerrar el acceso al aula.

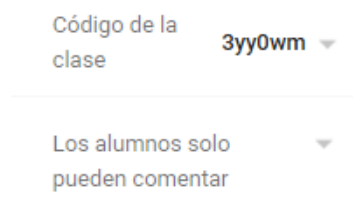


Figura 95. Código para inscribirse en una clase.

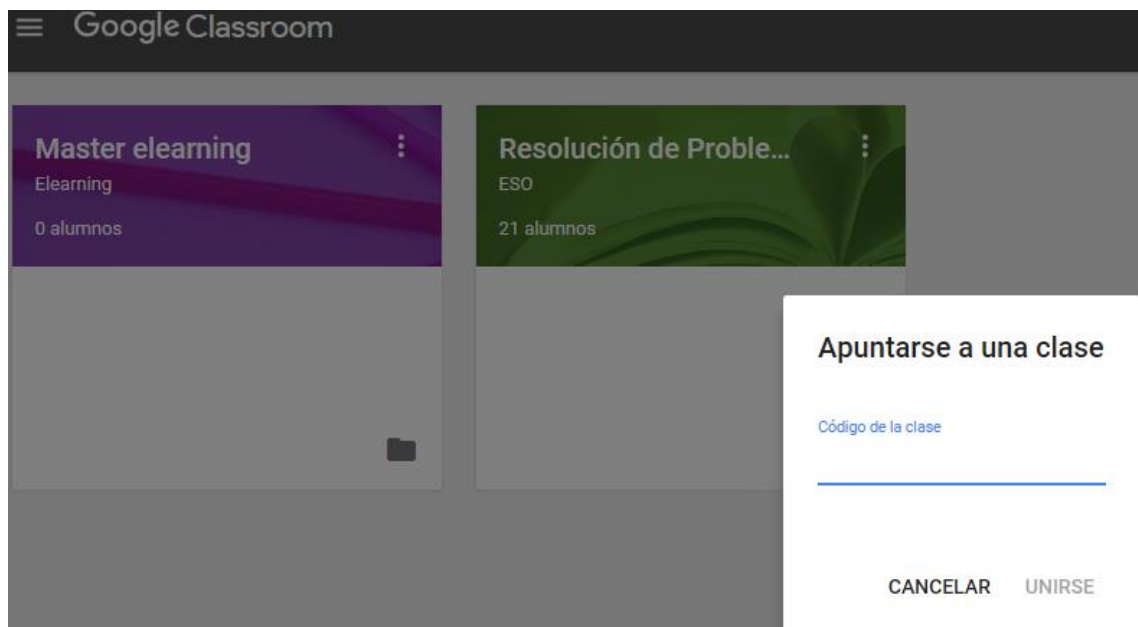


Figura 96. Formulario para apuntarse en una clase.

Su página de clase será algo diferente su menú constará de Novedades, donde aparecerán todas las noticias y tareas, Compañeros de clase, pudiendo enviar

mensajes a sus compañeros de clase, e Información, con la descripción de la clase que ha hecho el profesor.

Al profesor le aparecerá su lista de alumnos con un alumno matriculado y otro invitado que está inactivo. El alumno invitado pasará a estar activo cuando acepte la invitación del profesor para ser miembro del aula. Esta invitación que le llegará a través de un correo electrónico que contendrá un enlace para ir a Google Classroom y, una vez iniciada sesión con su usuario y contraseña del correo corporativo del centro educativo, poder **Inscribirse** en la clase.

Acciones: desde esta pestaña, con uno, varios o todos los alumnos seleccionados se puede: eliminar a un alumno, enviar un correo o silenciar.

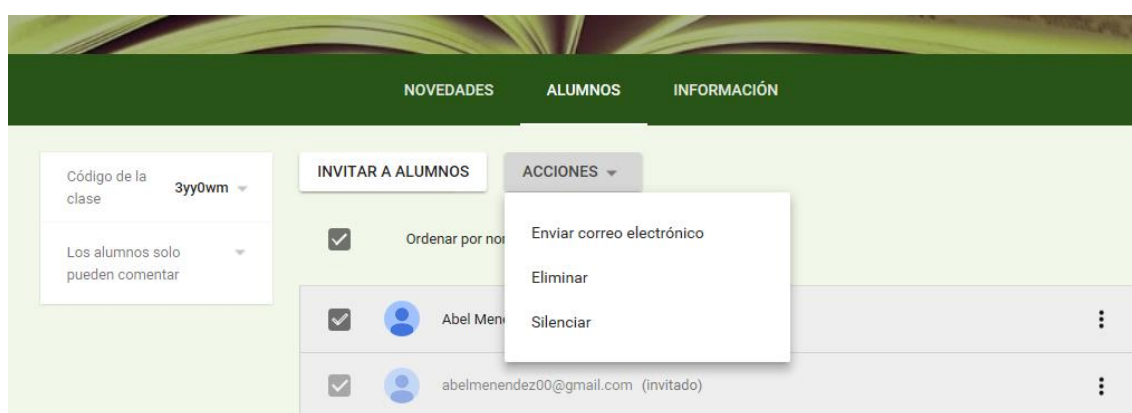


Figura 97. Acciones desde la página alumnos.

La acción de **enviar un correo** abre la aplicación de Gmail y los alumnos seleccionados aparecen en el campo de destinatarios. La acción de **Silenciar** impide que el alumno haga comentarios o publique contenido en la clase. La acción de **Eliminar** borraría definitivamente al alumno de la clase.

Permisos de alumnos: determina de qué manera los alumnos participan en la clase. Los alumnos pueden escribir y comentar las notificaciones y tareas según haya establecido los permisos el profesor para la clase en general o para cada alumno en particular. También se pueden ver los mensajes que un alumno ha hecho y ha eliminado. Al eliminar un mensaje queda en modo inactivo, no se puede editar nada, pero visible y con menor opacidad que uno activo.

Permisos para la clase en general:

- **Los alumnos pueden publicar y comentar:** es el ajuste predeterminado. Los alumnos pueden compartir un mensaje en el flujo de actividades de la clase y comentar cualquier elemento.
- **Los alumnos solo pueden comentar:** los alumnos pueden comentar, pero no pueden compartir un mensaje.
- **Solo el profesor puede publicar o comentar:** los alumnos no pueden comentar ni compartir en el flujo de actividades de la clase. Es lo mismo que silenciar a todos los alumnos.

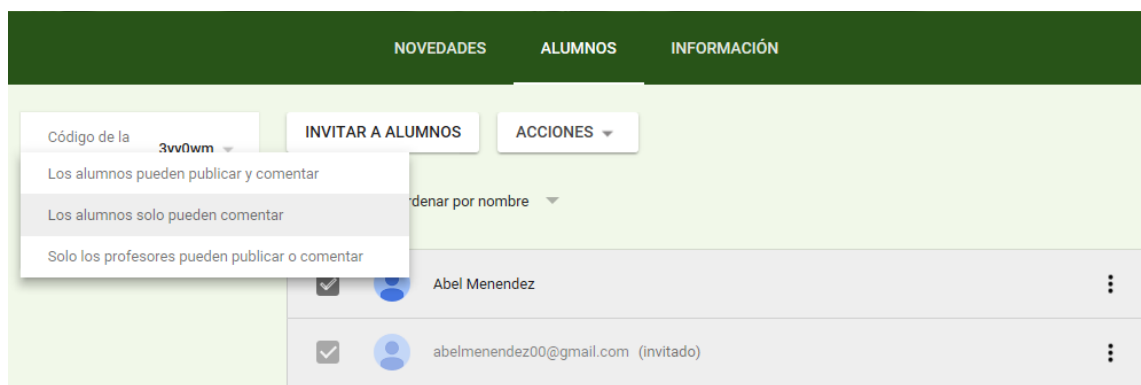


Figura 98. Permisos para todos los miembros de una clase.

Permisos para un alumno concreto:

Ir a **Alumnos**, marcar la casilla del alumno elegido y en **Acciones** elegir **Silenciar**. También se puede silenciar a un alumno desde un comentario o mensaje que hay publicado. Ir a **Notificaciones**, ver el comentario del alumno y desde el desplegable elegir la opción **Silenciar**, también se puede **Eliminar** el comentario adecuado. El alumno aparecerá ahora con un icono de altavoz tachado, y para volver a reanudar la actividad del alumno hay que seleccionar **Activar sonido para...**

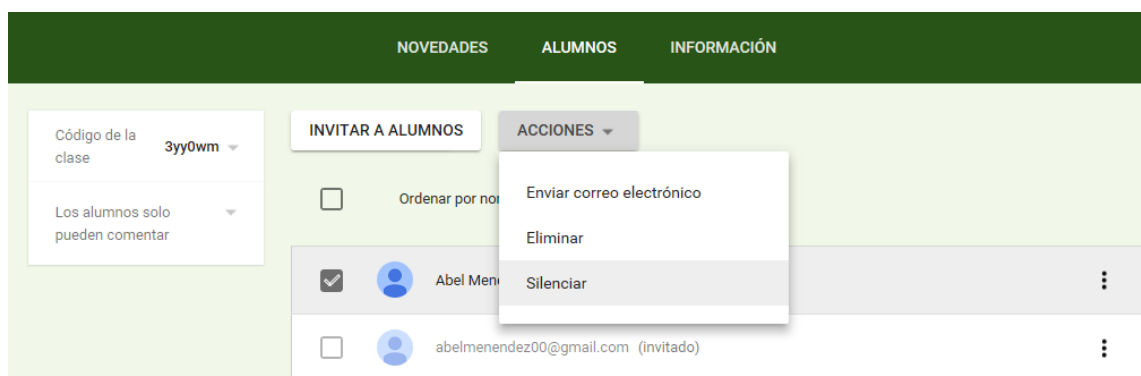


Figura 99. Permisos individuales.

5.- Información: Descripción general de la clase. Título, Descripción, Lugar donde se reúne, Correo del profesor, Carpeta de Google Drive (Biblioteca compartida del aula) y espacio para cargar material a la carpeta.

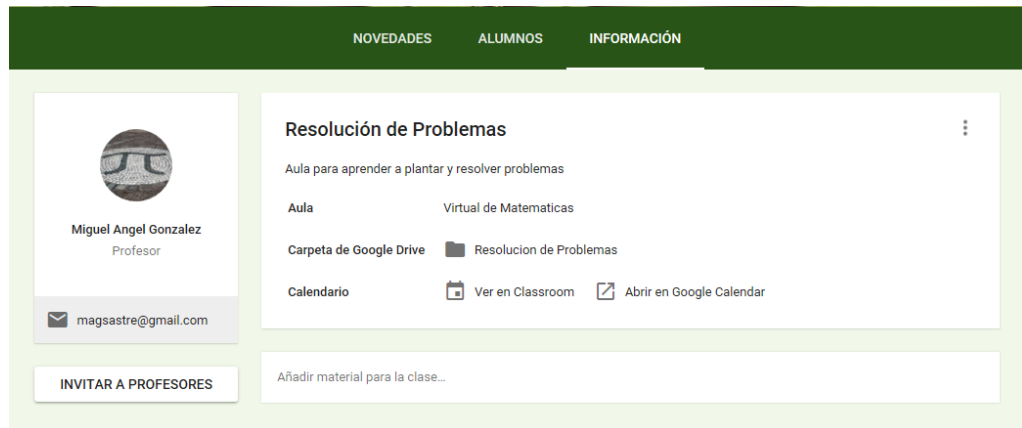


Figura 100. Página de información.

En la pestaña **Información** encontraremos el título y la descripción de la clase, pero desde aquí también se tiene acceso a la carpeta compartida de aula. Esta carpeta se crea de manera automática y también de manera automática aparece en el Google Drive de todos los miembros del aula. Es la Biblioteca compartida del aula, un espacio para cargar material a la carpeta compartida en Google Drive. Todas las carpetas y los materiales que subamos se tienen que configurar para compartir y dar permisos de edición, comentario o vista.

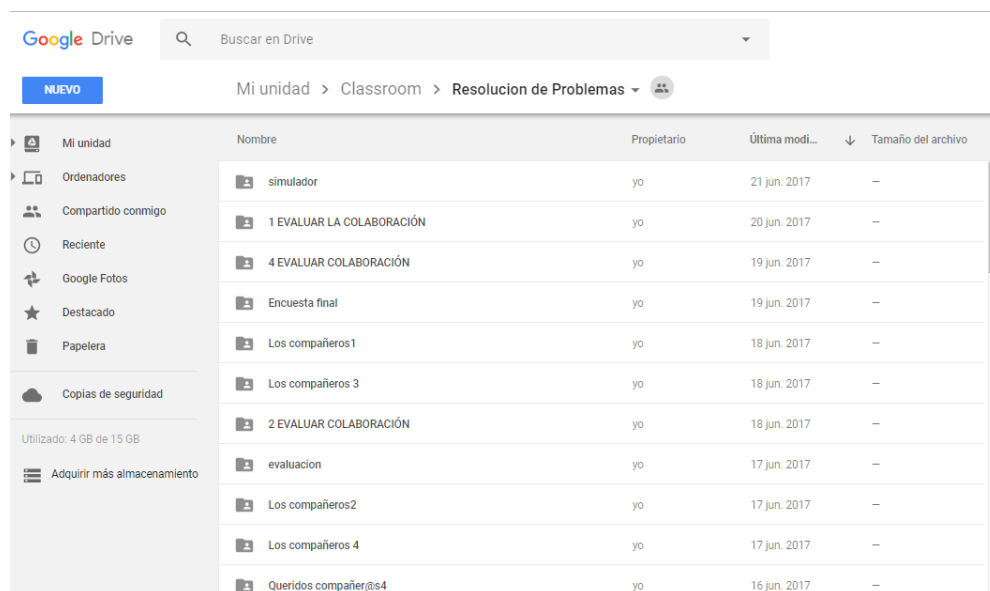


Figura 101. Vista de la carpeta Google Drive generada para el aula Resolución de problemas.

Mi unidad > Classroom > Resolucion de Problemas > PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS

Nombre	Propietario	Última modi...	Tamaño del archivo
Nerea Rodríguez - PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS	Nerea Rodríguez	20:28	–
sistemas	yo	18 jun. 2017	–
Fayza Benamarat - PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS	Fayza Benamarat	16 jun. 2017	–
Thales Navelgas - PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS	Thales Navelgas	11 jun. 2017	–
Abel Menendez - PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS	Abel Menendez	8 jun. 2017	–
IMG_20170604_221401.jpg	Laura Ron	4 jun. 2017	3 MB
Cristina Fernández - PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS	Cristina Fernández	4 jun. 2017	–
Laura Ron - PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS	Laura Ron	4 jun. 2017	–
Manuel Fernandez Perez - PLANTEAMIENTO DE SISTEMAS	Manuel Fernandez P...	4 jun. 2017	–

Figura 102. Vista de una subcarpeta de una actividad del aula Resolución de problemas.

Para incluir un material en la carpeta hay pinchar en **Añadir materiales** y a continuación en ese espacio introducir el título y, de manera opcional, se puede adjuntar un archivo del pc, un elemento de Google Drive, una url de un vídeo de YouTube, o un enlace de un sitio web. Finalmente pinchar en **Publicar**.

Figura 103. Formulario para añadir materiales.

Importante

También podemos añadir a **profesores invitados** que tendrán los mismos permisos que el administrador salvo el de eliminación y revisar el calendario de la clase a través de Google calendar o como vimos el de la propia Classroom (ver figura 79).