



UNIVERSIDAD
DE ALMERÍA

CENTRO DE POSTGRADO Y
FORMACIÓN CONTINUA

MÁSTER DE PROFESORADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y
ENSEÑANZA DE IDIOMAS

VISIÓN DE LOS ALUMNOS DE 4ºESO AL
APLICAR FLIPPED CLASSROOM EN LA
ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS

VISION OF 4ºESO STUDENTS WHEN APPLYING FLIPPED
CLASSROOM IN THE SUBJECT OF MATHEMATICS

ESTUDIANTE Hierro Garrido Borja

ESPECIALIDAD Tecnología

DIRECTOR/A Prof. D. Ángel Jesús Callejón Ferre,

Convocatoria de: mayo de 2022

Contenido

RESUMEN	5
ABSTRACT	5
0. INTRODUCCIÓN	6
0.1. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA TEMÁTICA.....	7
0.2. OBJETIVOS	9
1. MARCO TEORICO	10
1.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA: ORIGEN Y FUNDAMENTOS DE FLIPPED CLASSROOM	10
1.2. ORIENTACIONES UTILIZACIÓN DE FLIPPED CLASSROOM.....	12
1.3. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE FLIPPED CLASSROOM.....	12
1.4. REVISIÓN DE ANTECEDENTES	13
1.5. ANÁLISIS Y VALORACION DE LA TEMÁTICA EN EL CENTRO	14
2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	15
2.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	15
2.2. CONTENIDOS, OBJETIVOS Y COMPETENCIAS	17
2.3. METODOLOGÍA	19
2.4. RECURSOS Y MATERIALES.....	19
2.5. TAREAS Y ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	21
2.6. EVALUACIÓN Y ENCUESTA	27
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
3.1. EVALUACIÓN	29
3.2. MOTIVACION DEL ALUMNO	30
3.3. APLICACIÓN DE FLIPPED CLASSROOM.....	33
3.4. SELECCIÓN ENTRE METODOLOGÍAS	35

4. CONCLUSIONES	38
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	45
ANEXO I: ACTIVIDADES DE LAS SESIONES.....	46
ANEXO II: EVALUACIÓN KAHOOT!	55
ANEXO III: CUESTIONARIO FLIPPED CLASSROOM.....	60
ANEXO IV: RESULTADOS CUESTIONARIO FLIPPED CLASSROOM.	62
ANEXO V: RESULTADOS KAHOOT.....	64
ANEXO VI: UNIDAD DIDÁCTICA FUNCIONES	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Libro de texto Matemáticas 4ºESO	20
Figura 2: Resultados cuestión 1 (encuesta)	30
Figura 3: Resultados cuestión 2 (encuesta)	31
Figura 4: Resultados cuestión 3 (encuesta)	31
Figura 5: Resultados cuestión 4 (encuesta)	32
Figura 6: Resultados cuestión 5 (encuesta)	34
Figura 7: Resultados cuestión 6 (encuesta)	34
Figura 8: Resultados cuestión 8 (encuesta)	34
Figura 9: Resultados cuestión 7 (encuesta)	34
Figura 10: Resultados cuestión 9 (encuesta)	35
Figura 11: Resultados cuestión 10 (encuesta)	36
Figura 12: Resultados cuestión 11 (encuesta)	37

INDICE DE TABLAS

Tabla I: Ventajas e inconvenientes Flipped Classroom	12
Tabla II: Objetivos unidad didáctica.....	17
Tabla III: Competencias unidad didáctica.....	18
Tabla IV: Temporalización unidad funciones.....	21

RESUMEN

Hoy en día surgen nuevas metodologías docentes como respuesta a la disminución de la motivación de los alumnos. Uno de los factores que hace esto posible es gracias a las mejoras en las TIC, a través de las cuales se promueve un cambio en el enfoque de la enseñanza tradicional en metodologías innovadoras más atractivas para los alumnos. Este estudio se marca como objetivo conocer la impresión de los alumnos frente a una de estas metodologías de innovación denominada Flipped Classroom y observar su respuesta ante ella. Mediante la unidad de funciones de la asignatura de matemáticas de 4º de la ESO, se aplica esta metodología a un grupo de 23 estudiantes. A través de una posterior encuesta anónima y una evaluación se mide su respuesta ante esta metodología. Los resultados muestran una buena acogida de esta metodología frente al método tradicional por parte de los estudiantes, un aumento en su motivación y un mayor grado de comprensión de los contenidos.

ABSTRACT

Nowadays, new teaching methodologies emerge in response to the decrease in student motivation. One of the factors that makes this possible is the improvement in ICT, this promotes a change in the focus of traditional teaching on innovative methodologies that are more attractive to students. The objective of this study is to know the students' impression of one of these innovation methodologies called Flipped Classroom and to observe their response to it. Through the unit of functions of the mathematics subject of 4th ESO, this methodology is applied to a group of 23 students. Through a subsequent anonymous survey and an evaluation, their response to this methodology is measured. The results show a good reception of this methodology compared to the traditional method by the students, an increase in their motivation and a greater degree of understanding of the contents.

0. INTRODUCCIÓN

En los últimos años y atendiendo a informes llevados a cabo por expertos relacionados con la enseñanza, se ha detectado una tendencia decreciente en el nivel de interés y motivación que muestran los alumnos por las explicaciones de sus profesores (Haro-de-Rosario et al., 2018). Algunos de los factores con los que se puede relacionar esta falta de motivación son:

- La poca relación con el mundo actual que les rodea de los contenidos que están siendo tratados.
- La escasa utilidad que perciben de los contenidos debido a su contenido teórico alejado de la práctica.
- La falta de interés en la metodología empleada por los docentes para realizar las explicaciones.

A lo largo de los últimos años, el sector de la enseñanza ha puesto sus objetivos en el correcto aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, pese a que el enfoque que se le ha dado a la enseñanza ha variado para estar más centrada en que los estudiantes adquieran los conocimientos, la metodología predominante sigue siendo la enseñanza tradicional, más centrada en la clase expositiva y procesos de evaluación de los contenidos de forma exhaustiva (Arias et al., 2006).

Con el cambio en los objetivos de la enseñanza han surgido nuevas metodologías a las cuales se les conoce como metodologías activas, con un enfoque más acorde al objetivo de centrarse en el estudiante y su aprendizaje. A través de estas nuevas metodologías el docente cede la importancia que tradicionalmente tenía, en favor de dar a los estudiantes un mayor peso en su propio proceso de aprendizaje haciéndolos participes directos de él. Esto se consigue cambiando el papel de docente que pasa de ser el único encargado de transmitir los conocimientos, a un guía para alcanzar esos conocimientos (Anderson et al., 2007; Castro, 2017).

Existe también un factor de actualidad que está permitiendo potenciar y desarrollar estos métodos innovadores, este factor es el desarrollo y evolución

de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación). Este factor es de vital importancia ya que permite al docente tener una mayor cantidad de herramientas y recursos a través de los cuales impartir los contenidos (Pozuelo-Echegaray, 2014).

Estas nuevas tecnologías y su relación con los métodos docentes innovadores desarrollados ayudan a solucionar el problema de la falta de motivación del alumnado, a la vez que mejoran su adquisición de conocimientos y en consecuencia los resultados de su evaluación (Rodríguez et al., 2019). La gamificación, el Flipped Classroom o aula invertida y el aprendizaje basado en problemas son algunas de estas nuevas metodologías que se emplean con motivo de la búsqueda de una mejor docencia (Kruger et al., 2018).

0.1. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA TEMÁTICA.

El presente trabajo se centra en una de las metodologías innovadoras anteriormente mencionadas, concretamente en la metodología Flipped Classroom o aula invertida.

El porqué de la selección del desarrollo de esta metodología para este trabajo se justifica debido a que durante el periodo de prácticas en el centro Divina Infantita Almería, en la asignatura de Matemáticas para el curso de 4 de la ESO, se ha observado que la metodología empleada para impartir las sesiones de aula es la de clase magistral tradicional y los alumnos, pese a ser muy participativos, se distraen con facilidad de las explicaciones, lo cual origina que el ritmo de la clase se ralentice con demasiada frecuencia. Habiendo detectado esto durante mi periodo de observación en el centro y aprovechando las características de la clase, me planteé la idea de ver como reaccionarían los alumnos ante la metodología Flipped Classroom que tan buenos resultados está dando en la actualidad. La idea es la de incluir esta metodología aprovechando que estos alumnos tienen buena predisposición a participar en clase, de modo que las sesiones sean dinámicas, participativas y con menores distracciones, con el objetivo de conseguir fomentar el aprendizaje y aumentar su motivación por la asignatura.

Como se ha expuesto, la metodología seleccionada para su implementación es Flipped Classroom. Esta metodología está fundamentada en que los contenidos más teóricos de la materia sean adquiridos por los estudiantes de manera autónoma en casa a través de los medios tecnológicos disponibles, quedando así las horas de sesiones en aula para la parte más práctica de la asignatura y las dudas surgidas en el estudio autónomo (Long et al., 2017).

La elección de esta metodología está basada principalmente en dos razones. En primer lugar, el grupo de alumnos del curso en el cual se va a desarrollar la intervención de este proyecto es muy participativo y enérgico, es por ello por lo que, durante las clases, si el grupo se encuentra tranquilo y centrado, el avance de la materia es satisfactorio, pero por lo general los alumnos que pierden el hilo de la explicación acaban distraídos y distraendo al resto de la clase, con lo que el ritmo de explicación baja y cuesta trabajo alcanzar los objetivos. Mediante el estudio autónomo de los contenidos teóricos, los alumnos que se pierdan en algún punto de la explicación tendrán a su disposición los videos y explicaciones correspondientes de forma que podrán revisualizarlos o repasarlos para llegar a clase comprendiendo todos los contenidos. Con ello se pretenden disminuir las distracciones originadas por alumnos que se pierden durante clase. Además de ello en clase se dejará tiempo para resolución de dudas y realizar ejercicios. La segunda razón que me ha llevado a seleccionar este método es que he creído necesario la implementación de alguno de los métodos innovadores dentro del aula para romper con la dinámica de la clase magistral. Dentro de los distintos métodos de innovación docente el que más ha llamado mi atención ha sido Flipped Classroom.

0.2. OBJETIVOS

Conocer la impresión de los alumnos frente a esta metodología Flipped Classroom y observar su respuesta a ella son los principales objetivos de este trabajo. La metodología será aplicada en la unidad “funciones” perteneciente al último tema del segundo trimestre de la asignatura de matemáticas. Todo ello se llevará a cabo en el centro Divina Infantita de Almería donde he realizado las practicas correspondientes a este máster.

El principal objetivo personal de aprendizaje es conocer la eficacia y posibilidad de aplicación de esta metodología frente a los distintos tipos de estudiantes presentes en el grupo y como responden a ella tanto individualmente y como grupo.

Para alcanzar estos objetivos, se establecen una serie de subobjetivos en forma de pregunta que se desean responder:

- ¿Consigue esta metodología despertar una mayor motivación por la materia en los alumnos?
- ¿Prefieren los alumnos esta metodología frente a las clases magistrales a las cuales estaban acostumbrados?
- ¿Cuál es la opinión que desarrollan los alumnos frente a esta metodología?

1. MARCO TEORICO

1.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA: ORIGEN Y FUNDAMENTOS DE FLIPPED CLASSROOM

Esta metodología denominada Flipped Classroom fue creada en 2007 por Jonathan Bergmann y Aarom Sams, profesores de química en un instituto de Colorado, en Estados Unidos. La idea original que posteriormente se transformaría en esta metodología docente fue propiciada por las circunstancias en las que se encontraron estos dos profesores en su clase: existía un alto grado de absentismo y el avance de los softwares informáticos como PowerPoint que permitían crear videos.

Debido a las grandes distancias existentes entre las zonas a las cuales pertenecían muchos alumnos del instituto, el absentismo no era un problema nuevo dentro de sus clases. Este absentismo generaba que muchos alumnos que no podían acudir a las clases con regularidad tuvieran dudas acerca del temario explicado los días que no habían podido asistir. Fue debido a estas dudas recurrentes de sus alumnos que a ambos profesores se les ocurrió grabar las explicaciones y enviárselas online de modo todos los alumnos pudiesen visualizarlas y de esta manera ellos reducían el tiempo que dedicaban volver a explicar de forma individual los contenidos. A raíz de estos primeros videos los profesores detectaron que dentro de sus clases ahora dedicaban la mayor parte del tiempo a resolver las dudas que surgían provenientes de esas explicaciones y en las que había alguna parte que los alumnos no llegaban a comprender. Fue de esta manera que los profesores comenzaron a grabar sesiones completas de contenido para su visualización por parte de los alumnos y finalmente así surgió lo que conocemos como metodología Flipped Classroom. Fue en el curso 2007-2008 cuando estos profesores implementaron la metodología Flipped Classroom por primera vez (Bergmann y Sams, 2012).

Según sus autores esta metodología está basada en invertir el desarrollo tradicional de las clases, donde tradicionalmente se utiliza el tiempo de clase para la explicación teórica de contenidos y la resolución de problemas es trabajo

para clase. Con esta metodología sucede al contrario, adquirir los contenidos teóricos será tarea de cada alumno de manera individual en casa mediante la visualización de los videos con las explicaciones que han realizado los profesores, tras ello las clases se utilizarán para la resolución de problemas y dudas que hayan podido surgir. De este modo, la parte mas compleja como es la resolución de problemas tendrá el apoyo directo del docente de forma presencial. Gracias a que los contenidos teóricos se encuentran grabados en video, los alumnos podrán reproducir las veces que sea necesaria una explicación hasta su completa comprensión.

El objetivo principal de esta metodología es el de aprovechar al máximo el tiempo disponible en el aula (Sams y Bergmann, 2013).

Cabe destacar que los materiales a utilizar para la explicación teórica de los contenidos no han de ser únicamente videos, otros elementos como audios, documentos gráficos, presentaciones y materiales creados por otros docentes también pueden ser aplicados para conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos objetivo (Robles, 2016).

Otro cambio principal que se produce con el uso de la metodología Flipped Classroom es el cambio en el rol de los alumnos y el profesor. El profesor pasa a actuar como guía (Bergmann y Sams, 2012) mientras que el protagonismo en el aula ahora lo llevará el alumno, que se hace partícipe de su propio proceso de aprendizaje por lo que será necesaria su implicación y buena predisposición.

Son numerosos los estudios que demuestran el aumento en la motivación que sufren los alumnos a través de esta metodología, independientemente de la materia en la que sea aplicada (Long et al., 2017).

1.2. ORIENTACIONES UTILIZACIÓN DE FLIPPED CLASSROOM

Dentro de estudios como el realizado por Rodríguez (2017), pueden encontrarse orientaciones útiles aplicables al tiempo de los estudiantes en el aula y al tiempo de trabajo autónomo en casa. Algunas de estas orientaciones son:

- Llevar un registro escrito de todos los puntos que al estudiante le parezcan importantes o sobre los cuales le surjan dudas durante la visualización de del material que le envía el profesor.
- En caso de utilización de videos explicativos, que la duración de estos no sea demasiado extensa (no más de 15 minutos).
- Realizar un debate al inicio de cada clase sobre los contenidos estudiados de manera individual. Este debate ha de ir seguido de un tiempo para plantear las dudas que le han surgido a cada alumno.
- Dedicar el mayor porcentaje del tiempo disponible en clase a la realización de ejercicios prácticos, de modo que el profesor pueda resolver las dudas que surgen en ellos.

1.3. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE FLIPPED CLASSROOM

Algunas de las principales ventajas e inconvenientes relacionadas con esta metodología son las que se exponen en la siguiente tabla

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none">• Mejor comunicación alumnos- profesor• Trato más individualizado• Cada alumno lleva su propio ritmo• Contenidos online compartidos con familias y otros profesores• Se pueden revisualizar los contenidos las veces necesarias• Clima de participación en clase• Mayor tiempo disponible para dudas	<ul style="list-style-type: none">• No todos los alumnos disponen de los mismos recursos para el trabajo autónomo• Alumnos con rechazo a implicarse en su proceso de aprendizaje• Mayor trabajo para el profesor ya que tiene que seleccionar o crear el contenido.• No todos los alumnos tienen el mismo tiempo para trabajar en casa.

Tabla I: Ventajas e inconvenientes Flipped Classroom. Fuentes: Bergmann y Sams, 2012; Tourón y Santiago, 2015; McCarthy, 2016

1.4. REVISIÓN DE ANTECEDENTES

Previo a la aparición de la metodología Flipped Classroom podemos encontrar algunos estudios que guardan relación con ella.

Baker (2000) ideó un método llamado “Classroom Flip” en el cual los alumnos estudiaban de forma individual contenidos que el profesor les proporcionaba de manera online. Al igual que en Flipped Classroom las clases presenciales se usaban para resolver dudas y tareas prácticas en relación al contenido que previamente habían visto.

Otra metodología previa es la llamada “Peer Instruction” a través de la cual los alumnos debían leer el temario teórico de forma previa a la clase para poder dedicar la clase a realizar un test en el cual cada alumno debía responder a una pregunta programada por el profesor (Crouch y Mazur, 2001).

Otros autores como Stayer (2007) dedicados al área de la economía comenzaron a impartir clases con una metodología similar que consistía en proporcionar a los alumnos un material que tenían que visualizar previa asistencia al aula. Una vez en clase, los alumnos debían discutir acerca del contenido de lo que habían visualizado.

A pesar de la gran similitud de estos estudios con el actual método Flipped Classroom, este fue creado en 2007 por Jonathan Bergmann y Aaron Sams como se ha desarrollado en el apartado anterior (Bergmann y Sams, 2012).

Una vez esta metodología fue desarrollada, comenzaron a surgir estudios que hacían uso de ella. Estos estudios abarcan una amplia rama de campos como por ejemplo la medicina (Fatima et al., 2017), estudios de ingeniería (Castedo et al., 2019) o a niveles de estudios inferiores, dentro de clases de química (Olakanmi, 2017), de inglés (Huang y Hong, 2016) y matemáticas (Bhagat et al., 2016) en institutos de educación secundaria.

Pese a que ya existen estudios que tratan de esta metodología, sigue siendo necesario investigarla y desarrollarla de cara a la educación del futuro.

1.5. ANÁLISIS Y VALORACION DE LA TEMÁTICA EN EL CENTRO

En relación con la temática de este trabajo, centrada en la metodología docente con la que se imparten los distintos contenidos, dentro del centro Divina Infantita Almería pueden observarse una gran diversidad de metodologías dependiendo de los distintos profesores y docentes. La metodología más aplicada es la clase magistral según el método tradicional, sin embargo, también se pueden ver diversas metodologías como gamificación en asignaturas como inglés y francés en la cual los respectivos profesores realizan continuamente juegos de la temática tratada en sus asignaturas a modo de motivación para los alumnos. Otras metodologías de innovación docente que pueden verse aplicadas en el centro es el trabajo por proyectos que se ve implementado en las asignaturas de tecnología de 2 y 3º ESO.

En relación con la metodología Flipped Classroom con la que tiene relación este trabajo, también se puede ver aplicada dentro de asignaturas como las propias matemáticas de 3ºESO donde algunos puntos de el temario se ven mediante esta metodología.

En relación con los contenidos de metodologías de innovación que se han estudiado a lo largo de este máster, creo que están ampliamente presentes dentro del centro y que se van instaurando como métodos que aportan grandes beneficios tanto para alumnos como para docentes.

La valoración personal en relación con los métodos docentes empleados dentro del centro es positiva, ya que, pese a la edad avanzada de muchos de los profesores presentes en su plantilla, todos ellos hacen un esfuerzo por innovar dentro de sus materias y aunque no en todos los casos es así, la gran mayoría de ellos aplican metodologías innovadoras en alguna de sus unidades. Otro ejemplo de ello es el tema dedicado a geometría dentro de las matemáticas de 3ºESO que está planificado mediante la metodología de trabajo por proyectos, donde los alumnos son evaluados de ese tema según un trabajo propuesto por el docente que tienen que desarrollar a lo largo de 8 sesiones.

2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Dentro de este punto se va a presentar la propuesta de intervención que se ha llevado a cabo con el objetivo de conocer la impresión de los alumnos frente a la metodología Flipped Classroom y observar su respuesta ante ella. Para ello se va a hacer uso del estudio realizado durante la intervención intensiva perteneciente a las prácticas de este máster.

Este trabajo no pretende diseñar una nueva unidad didáctica completa, si no que para realizarlo se ha llevado a cabo la adaptación de la unidad ya diseñada que la tutora del centro puso a mi disposición para introducir en ella la metodología de Flipped Classroom. Es por ello por lo que no se entrará en detalles propios de la creación de una nueva unidad didáctica, si no que se mostrará la parte específica mediante la cual se lleva a cabo el objetivo de este trabajo. Para ello se hará uso de los siguientes puntos:

- Presentación de la propuesta que incluirá una contextualización del centro y la clase donde se ha llevado a cabo.
- Contenidos, objetivos y competencias
- Metodología
- Recursos y materiales
- Desarrollo de la propuesta. Tareas y actividades
- Evaluación y encuesta

2.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

2.1.1. EL CENTRO

El centro en el cual se ha realizado el estudio de este trabajo es el Divina Infantita de Almería. Se trata de un centro Privado-Concertado con concierto pleno para: tres unidades de Educación Infantil, seis unidades de Educación Primaria, cuatro unidades de Educación Secundaria y una unidad de apoyo a la integración.

Se encuentra situado en Calzada de Castro nº56, en el barrio de nueva Andalucía de la capital Almeriense. El instituto está dividido en 2 zonas principales correspondientes a las unidades de educación que en él se imparten:

- Zona de educación infantil: Cuenta un edificio diferenciado con 3 aulas y un patio separado.
- Zona de Educación Secundaria y aulas de apoyo

La procedencia de los alumnos que cursan los estudios en este centro es en su mayoría del propio barrio donde se encuentra. La mayor parte de los alumnos proceden de familias de clase media acomodadas.

2.1.2. CURSO Y CARACTERISTICAS DE LA CLASE

Este estudio se ha realizado en el curso correspondiente a 4º ESO, en el único grupo de este curso que hay en el centro. Concretamente se ha realizado en la asignatura de matemáticas, debido a que es la plaza a la que me han sido asignadas las practicas a pesar de pertenecer a la especialidad de Tecnología.

Este estudio se realizará a través del desarrollo de la unidad en la que he realizado mi intervención intensiva durante las prácticas en el centro, la unidad 7 del temario correspondiente a las funciones. La intervención correspondiente utilizará para el desarrollo de este trabajo tendrá una duración 9 sesiones de 1 hora cada una de ellas.

En lo referente a la clase, el grupo está formado por 23 alumnos de los cuales 12 de ellos son chicos y 11 chicas. Una de las alumnas es de origen chino, pero no presenta ninguna dificultad debido a que lleva viviendo en España desde los 5 años. Por otra parte, no hay ningún repetidor en el curso. Se trata de un grupo heterogéneo ya que en él están claramente marcados los grupos de alumnos con buenas notas y aquellos que les cuestan trabajo las asignaturas con más peso. Por lo general se trata de un grupo con muy buen ambiente, muy participativos y que en clase atienden al profesor y tratan de entender todas las explicaciones. Sin embargo, si el grupo se encuentra tranquilo y centrado el avance de la materia es satisfactorio, pero por lo general los alumnos que

pierden el hilo de la explicación acaban distraídos y distrayendo al resto de la clase con lo que el ritmo de explicación baja y cuesta trabajo alcanzar los objetivos.

La participación en este estudio por parte de la clase ha sido del 100%. De igual manera todos los alumnos que participan en el estudio cuentan con acceso a internet en sus casas y tienen un ordenador propio con el que poder realizar el seguimiento de la metodología.

2.2. CONTENIDOS, OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Pese a que no es el objetivo principal de este trabajo el desarrollo completo de la unidad, puesto a que esta nos viene dada por la tutora del centro de prácticas de la cual depende la asignatura, dentro de este punto se muestran los contenidos, objetivos y competencias de la unidad que se va a impartir en clase. La unidad correspondiente es la unidad 7: FUNCIONES

Los objetivos de esta unidad son los que se muestran en la siguiente tabla:

OBJETIVOS DE UNIDAD
1. Identificar correspondencias y funciones.
2. Representar funciones definidas a trozos.
3. Escribir una función valor absoluto como función a trozos.
4. Hallar el dominio y el recorrido de una función.
5. Operar con funciones: suma, diferencia, producto y cociente.
6. Estudiar la continuidad de una función.
7. Hallar los puntos de corte con los ejes y estudiar el signo de una función.
8. Estudiar la simetría par o impar de una función.
9. Estudiar la periodicidad de una función.
10. Estudiar la acotación de una función.
11. Hallar las asíntotas verticales, horizontales y oblicuas de una función.
12. Calcular la tasa de variación media de una función. Estudiar su crecimiento, decrecimiento, máximos y sus máximos y mínimos.

Tabla II: Objetivos unidad didáctica

Estos objetivos han sido facilitados por la tutora de prácticas puesto que son los correspondientes con su programación ya establecida para el presente curso. También se tienen en cuenta dentro de su programación los objetivos generales relacionados con la ESO conforme a lo dispuesto en el artículo 11 del Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, así como los objetivos relacionados con el currículo de la materia.

Dentro de los anexos, en el ANEXO VI: UNIDAD DIDÁCTICA FUNCIONES se han incluido también una tabla con los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje propios de la unidad que han sido facilitados por la tutora.

Hay que destacar también que las actividades propuestas en la planificación de la unidad didáctica no se han llevado a cabo al 100% tras el cambio en la metodología que se ha realizado para incluir Flipped Classroom por recomendación propia de la profesora.

Como justificación a las competencias claves que se tratarán a través del desarrollo de esta unidad didáctica, cabe mencionar que se tratan en ella las 7 competencias claves establecidas según el artículo 2 de la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero.

COMPETENCIAS
<ul style="list-style-type: none">– Comunicación lingüística (CCL)– Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCCT)– Competencia digital (CD)– Aprender a aprender (CAA)– Competencias sociales y cívicas (CSC)– Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSIEE)– Conciencia y expresiones culturales (CCEC)

Tabla III: Competencias unidad didáctica

2.3. METODOLOGÍA

El objetivo de este trabajo es el de conocer la impresión de los alumnos frente a una metodología específica y observar su respuesta ante ella. Esta metodología es Flipped Classroom o aula invertida, la cual, como se ha explicado en puntos anteriores se basa en intercambiar el papel que profesor y alumno ocupan en la clase con respecto al método de clase magistral aplicado en la docencia tradicional.

Para la aplicación de la metodología Flipped Classroom se proporcionó a los alumnos todos los recursos necesarios para cada una de las sesiones, tanto para el trabajo autónomo desde casa como para el trabajo en clase. De cara al trabajo que los alumnos tendrán que realizar fuera del aula. estos recursos serán una serie de videos explicativos de los distintos contenidos de la unidad, como se podrá ver desarrollado en el apartado correspondiente. Para las clases presenciales el material necesario serán los ejercicios existentes en el libro de texto de la asignatura, del cual disponen todos ellos.

2.4. RECURSOS Y MATERIALES

Los recursos y materiales empleados en la realización de este estudio son los que se muestran a continuación:

- Google drive: se ha utilizado Google drive para facilitar el material a los alumnos debido a que la intervención tiene una duración muy corta y es el método mas sencillo y accesible para compartir archivos con los alumnos, puesto que todos ellos tienen una cuenta de Google asociada al colegio. Es por ello por lo que se crea una carpeta compartida con los alumnos a través de la cual se irán compartiendo los contenidos.
- YouTube: medio a través del cual los alumnos pueden acceder a los videos con las explicaciones del contenido. Los enlaces a estos videos se compartirán a través de Google drive.
- Canal específico de YouTube: JavierFC (<https://www.youtube.com/channel/UCk9j7ame2U3leZn8dw6xZGg>). Tras

una extensa investigación a través de internet para seleccionar la mejor manera de exponer los contenidos de la unidad, se ha seleccionado el contenido ya creado por otro docente debido a su gran claridad y adecuación a las necesidades. Como se ha explicado anteriormente, el Flipped Classroom también se apoya en material ya creado por otros docentes, pues esto permite poder seleccionar material de manera más rápida y en muchas ocasiones de una muy alta calidad, mas inclusive que si nosotros mismos creásemos ese contenido. Los videos seleccionados de este canal cumplen además un requisito mencionado anteriormente y de vital importancia, su duración nunca es superior a los 15 minutos de modo que no resultaran excesivamente largos y tediosos a los alumnos.

- Kahoot!: plataforma gratuita que permite la creación de cuestionarios de evaluación. Es una herramienta por la que el profesor crea concursos en el aula para aprender o reforzar el aprendizaje y donde los alumnos son los concursantes.
- Libros de texto: Para el desarrollo de la unidad los alumnos han utilizado su libro de texto: *Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas.4 ESO. Savia Nueva Generación. Editorial SM.* Dentro de este libro de texto los alumnos cuentan con los ejercicios que se van a realizar en clase, así como desarrollos de los contenidos teóricos del tema.



Figura 1: Libro de texto Matemáticas 4ºESO

2.5. TAREAS Y ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo de esta propuesta se ha establecido una secuencia de actividades y recursos que se va a extender durante 9 clases y cuya temporalización será la que se muestra en la siguiente tabla:

Temporalización unidad FUNCIONES		
SESION	DIA	DURACIÓN
1	M 23/2/22	1h
2	J 24/2/22	1h
3	X 2/3/22	1h
4	J 3/3/22	1h
5	L 7/3/22	1h
6	X 9/3/22	1h
7	J 10/3/22	1h
8	L 14/3/22	1h
9	M 15/3/22	1h

Tabla IV: Temporalización unidad funciones

A continuación, se muestra la planificación detallada de cada una de las sesiones:

➤ **Sesión 1**

En esta primera sesión se realiza una introducción de la unidad que se va a desarrollar, correspondiente a las funciones. Se muestra también su relación e importancia respecto a las demás unidades tratadas con anterioridad en el curso y con las unidades futuras. Tras ello se explica en detalle la metodología que se va a seguir, mostrando a los alumnos qué es el Flipped Classroom, sus beneficios y sus implicaciones. Se hace especial hincapié en la importancia de que deben comprometerse con su propio aprendizaje y seguir la unidad según la metodología lo establezca. Se presentan los recursos que se van a utilizar como Google drive y YouTube, aunque la mayoría de los alumnos ya están ampliamente familiarizados con ellos se les explica a todos como acceder a los recursos que se van a ir colgando a través de las plataformas. Se les pide a los

alumnos sus correos electrónicos relacionados con el colegio para así poder crear la carpeta compartida donde se irán volcando todos los contenidos.

Tras ello, se les muestra el contenido que deben de visualizar de cara a la siguiente sesión. Este primer contenido se trata de un video creado por un docente externo y colgado en su canal de YouTube: Javier FC (<https://www.youtube.com/channel/UCk9j7ame2U3leZn8dw6xZGg>). Como se ha explicado en el apartado anterior de recursos, los videos explicativos que se van a utilizar procederán de este canal ya que son de gran calidad.

El primer video que han de visualizar estará referido al punto 1 de la unidad:

- *Video 1: Funciones, dominio y recorrido*

https://www.youtube.com/watch?v=q_deEs2WgMc&list=PLUyhT4rwp01CxtWNtHTCYLbcYrzL0K1Fe&index=1&t=2s

En este video se explica que es una función, sus formas de definición y su dominio y recorrido de forma gráfica.

Se pide a los alumnos que durante la visualización del video tomen notas de los puntos que les parezcan de mayor importancia y las dudas que les surjan. Estas anotaciones habrán de entregarse al día siguiente en clase de forma que se pueda comprobar que todos ellos han visto el video.

➤ **Sesión 2**

Al inicio de la segunda sesión se realiza un debate y reflexión sobre el contenido del primer video, comentando las anotaciones realizadas por los alumnos. Tras la resolución de las dudas que han surgido a los alumnos, el tiempo restante de la clase se dedica a realización de los ejercicios propuestos. Los ejercicios propuestos para realización en cada una de las sesiones se encuentran incluidas en los anexos de esta memoria en el ANEXO I: ACTIVIDADES DE LAS SESIONES.

Para esta sesión se realizarán los ejercicios correspondientes al video que los alumnos han visto en casa, con lo que se realizarán ejercicios de definición

de funciones, definición de funciones a trozos y dominio y recorrido de funciones de forma gráfica.

Los ejercicios se realizan de manera colaborativa entre el docente y los alumnos. El primer ejercicio de cada tipo lo realiza el profesor en la pizarra con la colaboración de los alumnos y tras ello, para los siguientes ejercicios el profesor los expondrá y dejará el tiempo que estime necesario para que los alumnos lo resuelvan individualmente en sus cuadernos. Tras ese tiempo se pedirá un voluntario de la clase que corregirá el ejercicio en la pizarra con la colaboración de los demás alumnos y el profesor.

Por ultimo se exponen las instrucciones de cara a la siguiente clase. Para la tercera sesión de la asignatura los alumnos deben ver el siguiente video:

- Video 2: Dominios de expresiones algebraicas

<https://www.youtube.com/watch?v=eNMRvy3W4A8&list=PLUyhT4rwpo1CxtWNtHTCYLBcYrzL0K1Fe&index=2>

En este video se amplían los conocimientos de la sesión que acaban de tener acerca del dominio de las funciones, pero ahora ampliándola a obtener el dominio de una función definida a través de su forma algebraica.

El método de trabajo propuesto es el mismo que para el video 1, los alumnos han de tomar anotaciones sobre los puntos que les parezcan de mayor importancia y las dudas que les surjan. Estas anotaciones habrán de entregarse al día siguiente en clase.

➤ **Sesión 3**

La dinámica seguida en todas las sesiones de aula en las cuales se ha enviado un video para su previa visualización será la misma que la expuesta en la sesión 2, que podremos resumir en los siguientes puntos:

- Inicio: debate y reflexión sobre el contenido del video, comentando las anotaciones realizadas por los alumnos. Tras este debate el profesor resuelve las dudas que han surgido a los alumnos

- Tras la resolución de dudas, el tiempo restante de la clase se dedica a realización de los ejercicios propuestos. Los ejercicios propuestos para realización en cada una de las sesiones se encuentran incluidas en los anexos de esta memoria en el ANEXO I: ACTIVIDADES DE LAS SESIONES.
- Realización de los ejercicios de manera colaborativa entre el docente y los alumnos. El primer ejercicio lo realiza el profesor en la pizarra con la colaboración de los alumnos y tras ello, para los siguientes ejercicios se dejará el tiempo que estime necesario para que los alumnos lo resuelvan individualmente en sus cuadernos. Tras ese tiempo un voluntario de la clase corregirá el ejercicio en la pizarra con la colaboración de los demás alumnos y el profesor.
- Por último, se realizará la exposición del material necesario para la siguiente sesión.

En esta sesión se realizan los ejercicios sobre dominio de una función definida a través de su forma algebraica.

Las instrucciones de cara a la siguiente clase son la visualización del siguiente video:

- Video 3: Continuidad y puntos de corte con los ejes

<https://www.youtube.com/watch?v=nUS9eSVdTxE&list=PLUyhT4rwpo1CxtWNtHTCYLBcYrzL0K1Fe&index=3>

En este video se explica como estudiar la continuidad y los puntos de corte con los ejes de las funciones.

El método de trabajo propuesto es el mismo que para los anteriores videos, los alumnos han de tomar anotaciones sobre los puntos que les parezcan de mayor importancia y las dudas que les surjan. Estas anotaciones habrán de entregarse al día siguiente en clase.

➤ **Sesión 4**

Seguiremos la dinámica expuesta en las anteriores sesiones. Los ejercicios que se realizarán en esta sesión se encuentran detallados dentro del anexo correspondiente y en ellos se verá la continuidad de las funciones y sus puntos de corte con los ejes.

El material que se expone de cara a la siguiente sesión es el video relacionado con el signo, la simetría y la periodicidad de las funciones:

- Video 4: signo, simetría y periodicidad de las funciones

<https://www.youtube.com/watch?v=jKiuVZpErXU&list=PLUyhT4rwp01CxtWNtHTCYLBcYrzL0K1Fe&index=5>

Cabe destacar que este video irá acompañado de una explicación de refuerzo sobre el signo de las funciones a modo de clase magistral.

➤ **Sesión 5**

En esta sesión, además de seguir la metodología expuesta para las anteriores clases, se va a hacer uso de la metodología de clase magistral para reforzar un contenido que en el video no queda lo suficientemente explicado: el signo de la función. El profesor explicará en la pizarra este punto y tras ello el debate de inicio de la clase se realiza sobre el video visualizado y la explicación.

Los ejercicios que se llevan a cabo en esta sesión son los que se muestran dentro del anexo I para la sesión 5 sobre signo, simetría y periodicidad de las funciones. Los ejercicios aquí propuestos, además de tratar los contenidos propios de esta sesión también reforzarán los de la sesión anterior puesto que en ellos se les pedirán que apliquen los conocimientos adquiridos anteriormente.

El material que se expone de cara a la siguiente sesión es el video relacionado con el crecimiento (máximos y mínimos) y la tasa de variación media:

- Video 5: Crecimiento: máximos y mínimos. Tasa de variación media:

<https://www.youtube.com/watch?v=NOijltJgeiA&list=PLUyhT4rwp01CxtWNtHTCYLBcYrzL0K1Fe&index=4>

➤ **Sesión 6**

Se sigue la metodología propuesta para las sesiones de esta unidad. En esta sesión se realizan los ejercicios correspondientes al crecimiento de una función. Al tratarse de un punto en el cual los alumnos presentan especiales dificultades por su complejidad, los ejercicios que se realizan en esta sesión estarán divididos en dos sesiones. En esta primera sesión se pondrá especial atención a que todos los alumnos comprendan correctamente los contenidos, alargando si fuese necesario el tiempo de clase dedicado a las dudas y resolución de estas.

Los ejercicios propuestos para esta sesión estarán compartidos con los de la sesión 7 como se puede ver en el anexo correspondiente.

➤ **Sesión 7**

Como se ha comentado en la anterior sesión, los contenidos referidos al punto de crecimiento y tasa de variación media se desarrollará a lo largo de esta sesión y la anterior. En esta sesión se resuelven las nuevas dudas que hayan surgido y se realizan el resto de los ejercicios propuestos.

➤ **Sesión 8**

Una vez que se han visto todos los contenidos relativos a la unidad, en esta sesión se realizará un debate y reflexión sobre el contenido completo de la unidad. Tras este debate el profesor resuelve las dudas que han surgido a los alumnos.

Como trabajo de clase se resolverán los ejercicios pertenecientes a la autoevaluación que propone el libro y que abarca todos los contenidos tratados. Estos ejercicios pueden verse dentro del anexo correspondiente en la planificación de la sesión 8.

➤ **Sesión 9: Evaluación y encuesta**

Dentro de esta última sesión se va a llevar a cabo una evaluación de la unidad para conocer el grado de adquisición de conocimientos que han alcanzado los alumnos. Esta evaluación y su forma de evaluación se encuentran explicados dentro del siguiente punto de esta memoria. De igual manera se va a exponer dentro de ese punto la encuesta que se les ha realizado a los alumnos de cara a conocer su impresión frente a esta metodología Flipped Classroom.

Será mediante esta evaluación y encuesta que se puedan alcanzar los principales objetivos de este trabajo que quedaron definidos al inicio: conocer la impresión de los alumnos frente a esta metodología Flipped Classroom y observar su respuesta a ella.

2.6. EVALUACIÓN Y ENCUESTA

Se ha llevado a cabo una evaluación para poder observar la respuesta de los alumnos ante una unidad desarrollada mediante Flipped Classroom. Esta evaluación tendrá un peso del 20% dentro de la nota final que la profesora asignará a la unidad. El porcentaje restante hasta el 100% corresponderá con la evaluación que la profesora realizará al final del trimestre y la puntuación correspondiente al cuaderno de clase, participación y comportamiento.

Para la evaluación de este 20% correspondiente a mi intervención con la clase, se ha realizado un cuestionario a través de la aplicación Kahoot!. En este cuestionario se realizan diversas preguntas en formato test sobre todos los contenidos que se han visto. El cuestionario Kahoot para la evaluación utilizado se encuentra dentro del ANEXO II: EVALUACIÓN KAHOOT!

De cara a conocer la opinión de los alumnos a cerca de la metodología Flipped Classroom se ha elaborado una encuesta que se les entregará a los alumnos el ultimo día de clase.

Se trata de una encuesta anónima compuesta por 11 preguntas. La metodología de la encuesta está basada en la escala de Likert en la cual se ha de puntuar cada una de las preguntas del 1 al 5 siendo:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Esta encuesta se ha incluido dentro del ANEXO III: CUESTIONARIO FLIPPED CLASSROOM.

La encuesta está formada por tres bloques en los cuales las preguntas pretenden conocer distintos puntos clave:

- Bloque 1: ¿Ha motivado la metodología al alumno? → Preguntas 1 a 4.
- Bloque 2: ¿Le ha parecido correcta la aplicación de esta metodología a la clase? → Preguntas 4 a 8.
- Bloque 3: ¿Prefieren los alumnos Flipped Classroom a la metodología tradicional? → Preguntas 9 a 11.

La encuesta ha sido entregada a los alumnos en papel durante la última clase y estos han tenido 10 minutos para rellenarla.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se van a exponer y analizar en este apartado los resultados obtenidos a través de la evaluación y la encuesta realizadas en la clase.

Se hace una separación de los resultados de la encuesta según las 3 temáticas en las que esta estaba dividida: conocer si esta metodología había motivado a los alumnos, conocer si la aplicación de la metodología les había parecido correcta y ver si elegirían esta metodología antes que la que estaban acostumbrado de clase magistral tradicional.

Los resultados tanto de la evaluación como de la encuesta se pueden encontrar en los anexos de este trabajo final de máster:

- ANEXO IV: RESULTADOS CUESTIONARIO FLIPPED CLASSROOM.
- ANEXO V: RESULTADOS KAHOOT

Estos resultados se van a analizar dentro de los siguientes subapartados.

3.1. EVALUACIÓN

Los resultados obtenidos con la evaluación a través del cuestionario de Kahoot pueden verse dentro del ANEXO V: RESULTADOS KAHOOT. Analizando los resultados podemos ver que de los 23 alumnos que participan 15 de ellos obtienen la mitad o más de las respuestas correctas, es decir que hay un índice de aprobados del 68,11% de la clase. Entre todos los alumnos, se responden el 61,11% de las preguntas de manera correcta.

Estos resultados se consideran positivos ya que en esta clase hay un alto grado de alumnos con problemas en las matemáticas. La conclusión obtenida de esta prueba es que el grado de comprensión del tema ha sido bueno.

3.2. MOTIVACION DEL ALUMNO

En primer lugar, se busca conocer si esta nueva metodología ha sido capaz de motivar a los alumnos. Para ello se han diseñado las 4 primeras preguntas del cuestionario que puede encontrarse en el ANEXO III: CUESTIONARIO FLIPPED CLASSROOM. Analizaremos a continuación cada una de estas 4 primeras preguntas por separado. Hay que recordar que los resultados de cada una de las preguntas se pueden encontrar dentro del ANEXO V: RESULTADOS KAHOOT, tal como se ha mencionado anteriormente.

➤ Pregunta 1

Esta pregunta se centra en conocer si Flipped Classroom ha motivado a los alumnos dentro de la materia de matemáticas.

Se ha realizado una gráfica explicativa con los resultados de esta primera pregunta que podemos ver dentro de la Figura 2 que se muestra a continuación.

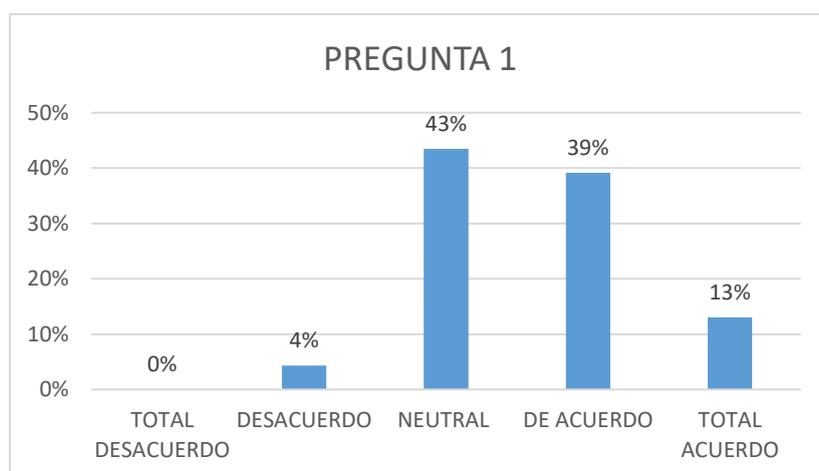


Figura 2: Resultados cuestión 1 (encuesta)

Según los resultados mostrados un 13% de los alumnos muestran un total acuerdo y un 39% expresan estar de acuerdo. Esto quiere decir que en mayor o menor grado un 52% de la clase ha manifestado que su motivación por la materia ha aumentado. Podemos ver también como un 43% de la clase se ha mostrado neutral en su grado de motivación frente a un único caso que supone el 4% que expresa que esta metodología no ha aumentado su motivación.

➤ Pregunta 2.

Esta segunda pregunta persigue conocer si el poder ver los videos de manera repetida cuantas veces necesitasen los alumnos, había influido en que su grado de motivación por la asignatura fuese mayor.

Los resultados de esta pregunta se muestran en la Figura 3 y en ellos se puede observar como prácticamente la totalidad de la clase, con un 96% entre de acuerdo y totalmente de acuerdo, ha afirmado que este factor aumenta su motivación.

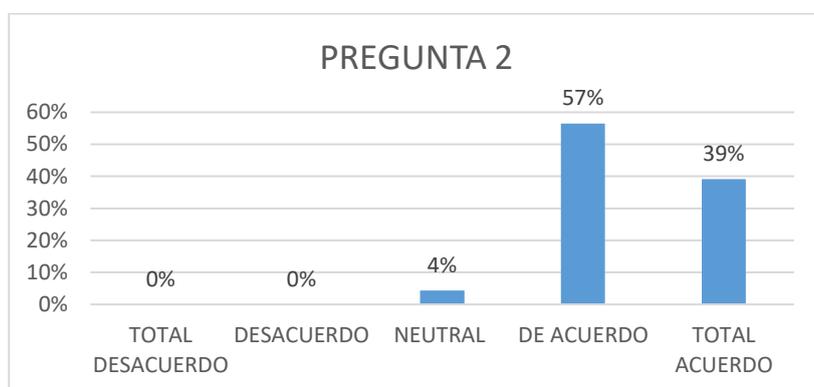


Figura 3: Resultados cuestión 2 (encuesta)

➤ Pregunta 3.

Esta tercera pregunta esta centrada en conocer si el cambio de metodología puede influir en un mayor interés hacia la materia. Los resultados se muestran dentro de la figura 4.

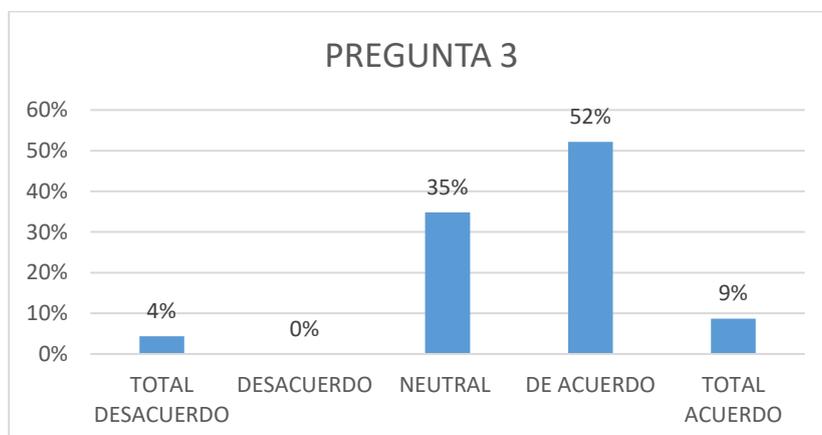


Figura 4: Resultados cuestión 3 (encuesta)

Los resultados de esta cuestión muestran que para la mayoría de la clase este cambio de metodología si que llamo su atención y puede llevarlos a un mayor interés por la materia, ya que el 61% de la clase esta de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta cuestión. Un 35% de la clase también afirmo sentirse neutral con esta cuestión.

➤ Pregunta 4

Esta ultima pregunta del bloque trata de averiguar si el haber visto los contenidos con anterioridad a la clase aumenta el grado de interés en ella, puesto que los alumnos no se sentirán perdidos durante las explicaciones.

Los resultados se muestran en la figura 5 y en ellos se puede ver que la mayor parte de la clase (57%) se siente neutral ante ello y un porcentaje menor muestra que esta de acuerdo. Con ello podemos concluir que este factor no se ve negativamente alterado con esta metodología puesto que tan solo 1 persona muestra estar en desacuerdo, pero que el sentimiento general de la clase es neutral. Hay que destacar aquí que existen estudios que contradicen los resultados obtenidos en esta pregunta, puesto que muestran que los alumnos al tener los contenidos de manera online sin necesidad de ir a clase, disminuía su asistencia (McCarthy, 2016). Esto puede deberse a que dentro de la ESO los estudiantes dependen por completo de sus padres y la opción de ir a clase no suele estar contemplada por ellos en esta fase debido su obligatoriedad.

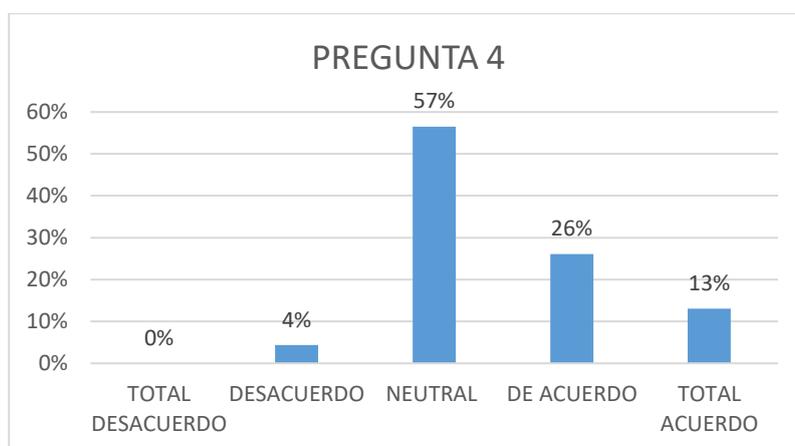


Figura 5: Resultados cuestión 4 (encuesta)

Con los resultados de este bloque podemos observar como en todas las preguntas a excepción de la última, más del 50% de la clase esta de acuerdo o totalmente de acuerdo con las cuestiones que en ellas se exponen. Con ello podemos decir que la implantación de esta metodología ha generado un aumento en la motivación general de la clase, como cabía esperar debido a los múltiples estudios realizados en este ámbito con anterioridad (Sezer, 2017; Chien y Hsieh, 2018; Awidi y Paynter, 2019; Robles, 2016).

3.3. APLICACIÓN DE FLIPPED CLASSROOM

En este apartado nos centramos en las cuestiones referentes a conocer si a los alumnos la aplicación de la metodología les ha parecido correcta. Para ello se han diseñado las preguntas de la 5 a la 8 del cuestionario que se encuentra en los anexos.

➤ Pregunta 5

Pregunta en la cual se busca conocer si los videos propuestos les han parecido correctos a los alumnos. Según los resultados que se muestran en la Figura 6 correspondiente a esta cuestión, los videos seleccionados han tenido muy buena opinión dentro del alumnado puesto que el 96% de la clase se muestra totalmente de acuerdo o de acuerdo con ello. Tan solo 1 alumno se ha mantenido neutral en esta cuestión.

➤ Pregunta 6

La sexta cuestión persigue conocer si haber seleccionado videos de corta duración ha contribuido a que los alumnos no pierdan la atención en ellos. Según los resultados mostrados en la Figura 7, el 83% de la clase está totalmente de acuerdo o de acuerdo con ello y tan solo el 17% se muestra neutral. Con ello podemos ver que la decisión de incluir videos de corta duración les ha parecido muy acertada a los alumnos.

➤ Pregunta 7

En esta cuestión se plantea si el repaso que se hace en el inicio de cada clase supone un beneficio para los alumnos ya que afianzan los conceptos y resuelven

sus dudas en él. Los resultados obtenidos en esta cuestión como se ve en la Figura 9, muestran que el 96% de la clase se está totalmente de acuerdo o de acuerdo con ello y tan solo 1 alumno se ha mantenido neutral en esta cuestión.

➤ Pregunta 8

El objetivo de la octava y última pregunta de este bloque es el de conocer si a los alumnos les resulta sencillo acceder a los recursos involucrados en la metodología. Los resultados mostrados en la Figura 8 indica que los alumnos no han tenido ningún problema en ello ya que el 91% de ellos ha marcado su respuesta como totalmente de acuerdo o de acuerdo. Dentro de esta pregunta únicamente 2 alumnos se han mantenido neutrales.

De cara a los resultados que se muestra a continuación, se han modificado las leyendas de las gráficas correspondientes estas a estas cuestiones para presentar una mejor distribución en la página, sustituyendo cada una de las opciones por sus iniciales (T.D: Total desacuerdo; D: Desacuerdo; N: Neutral ; A: De acuerdo; T.A: Total acuerdo).

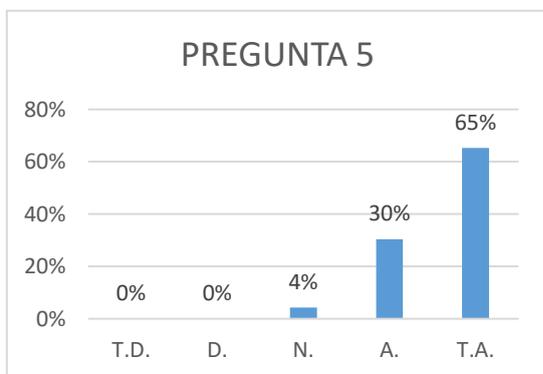


Figura 6: Resultados cuestión 5 (encuesta)

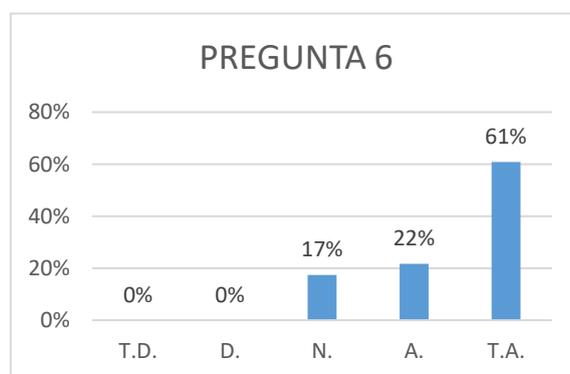


Figura 7: Resultados cuestión 6 (encuesta)

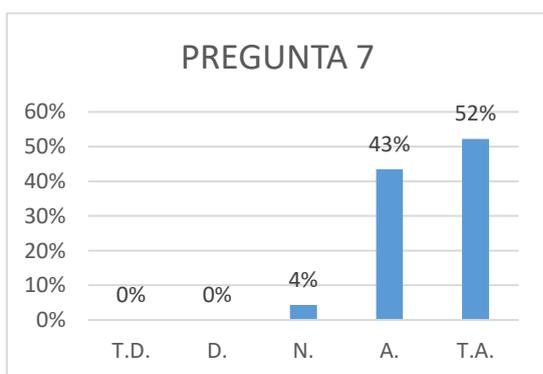


Figura 9: Resultados cuestión 7 (encuesta)

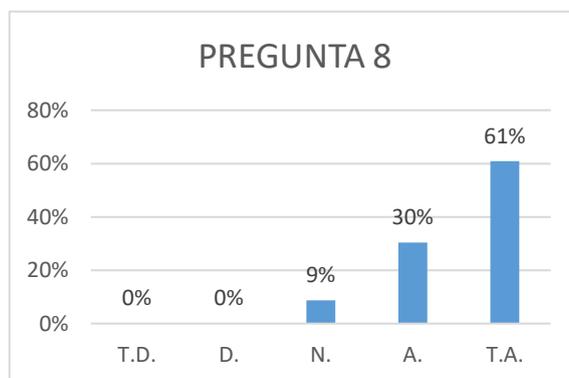


Figura 8: Resultados cuestión 8 (encuesta)

Como conclusión a este punto hay que destacar que en ninguna de las 4 cuestiones relacionadas con la aplicación de la metodología ningún alumno se ha mostrado en desacuerdo con ellas, con lo que podemos concluir que la aplicación de la metodología flipped classroom les ha parecido satisfactoria.

Es importante la buena acogida de este bloque referido a la aplicación de la metodología ya que en Flipped Classroom, es de vital importancia una buena implicación por parte del alumno en su propio aprendizaje y esto solo será posible si los recursos utilizados son adecuados (Evseeva y Solozhenko, 2015).

3.4. SELECCIÓN ENTRE METODOLOGÍAS

Las tres últimas preguntas del cuestionario corresponden con el bloque dedicado a conocer si los alumnos se sienten más cómodos con esta nueva metodología que con las clases tradicionales que acostumbran a dar. Para ello se ha hecho uso de cada una de las siguientes preguntas:

➤ Pregunta 9

Dentro de esta cuestión se les pregunta a los alumnos directamente por su preferencia entre flipped classroom y la metodología tradicional.

Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 10 y muestran que más de la mitad de la clase (52%) está de acuerdo con que prefieren esta metodología y un 22% está totalmente de acuerdo. Esto significa que el 74% de la clase prefiere la metodología flipped classroom frente a la tradicional. Dentro de las demás respuestas posibles, un 26% de la clase se muestra neutral mientras que ningún alumno señala preferir la metodología tradicional.

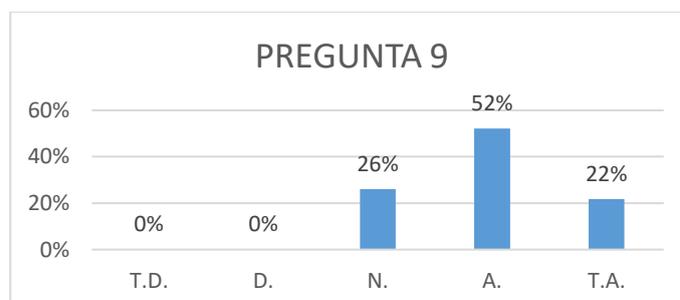


Figura 10: Resultados cuestión 9 (encuesta)

➤ Pregunta 10

En esta pregunta se desea conocer si los alumnos han empleado el tiempo correcto en para seguir los videos y material empleado por el profesor.

Los resultados que se muestran en la Figura 11 indican que es una mayoría de los alumnos la que ha empleado el tiempo suficiente y ninguno de ellos indica haber empleado menos tiempo del necesario. Esto indica que hubo un alto grado de seguimiento del temario, como corroboran los resultados de la evaluación que se han visto anteriormente.

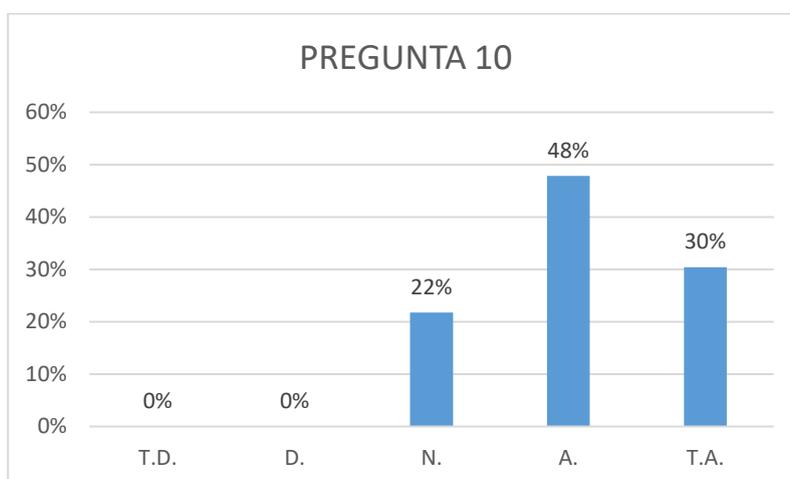


Figura 11: Resultados cuestión 10 (encuesta)

➤ Pregunta 11

La ultima pregunta se centra en conocer si los alumnos desconcetan cuando, durante las clases con metodología tradicional, no entienden algo y se pierden. El objetivo es conocer si la metodología flipped classroom puede ayudar a estos alumnos a mantener el hilo de las explicaciones durante todo el tema.

Según los resultados obtenidos que se muestran en la figura 12, un 78% de los alumnos puntas que a traves de Fipped Classroom podran seguir el temario aunque no entiendan algo a la primera. Un 13% de la clase se muestra neutra mientras que hay un porcentaje del 9% en el cual 2 alumnos indican que no estan de acuerdo con que esta metodología les ayude si se pierden durante alguna explicación.

Estos resultados obtenidos a través de las 3 últimas preguntas corroboran la percepción que he obtenido durante las clases en las cuales he observado que la gran mayoría de los alumnos seguía el temario y comprendían los distintos puntos que se estaban tratando en todo momento. Esto junto con los resultados, coinciden con estudios relacionados con Flipped Classroom en los que se muestra que si los alumnos realizan un correcto seguimiento de los contenidos enviados para casa, es más difícil que pierdan el hilo de los contenidos (Tourón y Santiago, 2015).

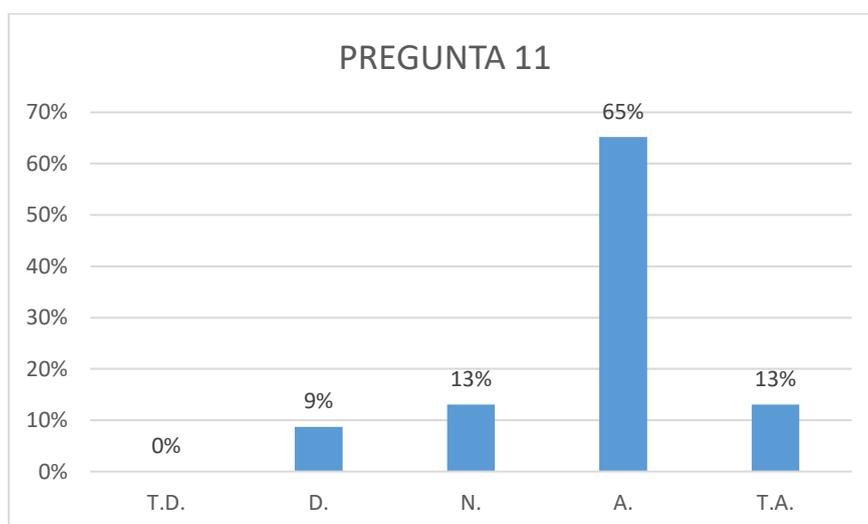


Figura 12: Resultados cuestión 11 (encuesta)

4. CONCLUSIONES

La implementación de la metodología Flipped Classroom dentro de la unidad de Funciones en la asignatura de matemáticas dentro del curso de 4ºESO ha tenido una muy buena acogida por parte del alumnado con el que se ha realizado este estudio.

Teniendo en cuenta la experiencia en clase con los alumnos, junto con los resultados de la evaluación y la encuesta, se puede concluir que el seguimiento de la unidad ha sido totalmente satisfactorio puesto que la gran mayoría de los alumnos han seguido el contenido del tema. Dentro de la clase se ha percibido que los alumnos estudiaban los contenidos que se enviaban a casa como trabajo previo a las sesiones ya que en las reflexiones y repasos que se han hecho al inicio de cada clase ha habido un alto grado de participación. Esto concuerda con los buenos resultados obtenidos a través de la evaluación y con la buena acogida que ha tenido el método si nos fijamos en los resultados de la encuesta realizada. Esto se puede constatar también con que la planificación de las clases se ha podido llevar a cabo tal y como estaba propuesta inicialmente.

Los resultados obtenidos concuerdan con estudios como el de Sutia (2018), en los cuales se muestra como la posibilidad de ver en repetidas ocasiones las explicaciones de los contenidos colabora con que los alumnos puedan seguir el ritmo de la clase y con ello aumente su motivación por la unidad.

Se puede concluir también que los materiales seleccionados para aplicar esta metodología han sido acertados puesto que, como se indica en diversos estudios, en esta metodología es de vital importancia que el alumno encuentre estos materiales llamativos y adecuados para que pueda implicarse de forma satisfactoria en su propio aprendizaje y esto se ha conseguido (Evseeva y Solozhenko, 2015). Esto también concuerda con estudios que muestran que la duración de los videos ha de ser preferiblemente corta de cara a que los alumnos no pierdan el interés en ellos (Slemmons et al., 2018). Podemos afirmar por tanto que se han alcanzado estos objetivos ya que viendo los resultados de la encuesta podemos concluir que la metodología ha sido bien recibida por los

alumnos y su interés se ha visto reforzado tal y como muestran también los resultados de la evaluación.

Se puede concluir también que los videos y materiales han sido de fácil acceso puesto que ningún alumno ha presentado problemas en llegar hasta ellos y todos han podido seguir la metodología. Esto se ha mostrado también como uno de los factores diferenciales en estudios realizados donde se indica que para que esta metodología funcione es necesario cumplir con ello (McCarthy, 2016).

Se corroboran mediante este trabajo también estudios que afirman que la metodología flipped classroom permite mejorar la relación que existe entre los alumnos y los docentes (Bergmann y Sams, 2012; Tourón y Santiago, 2015). En mi caso esta relación se ha visto reforzada ya que frente al comportamiento de la primera clase en la cual los alumnos se mostraron más reservados, a partir de la tercera sesión el grupo ha participado de manera muy activa en cada una de las sesiones y ha preguntado todas las dudas que han ido surgiendo.

Otra conclusión que podemos sacar de este trabajo es que la gran mayoría del alumnado con el que se ha realizado prefiere la metodología Flipped Classroom frente a la clase magistral tradicional. Esto puede verse claramente en el cuestionario que han realizado los alumnos.

Es por todo ello que se puede considerar que el uso de Flipped Classroom en la asignatura de Matemáticas de 4º ESO ha sido satisfactorio y ha aportado múltiples beneficios.

A nivel personal, he llegado a la conclusión de que el método Flipped Classroom requiere de un trabajo exhaustivo en la preparación de clases y materiales, así como un buen dominio de las herramientas tecnológicas. Se requiere de una gran dedicación de horario y una buena planificación.

Como limitaciones a este trabajo se puede señalar que la unidad didáctica ya esté establecida por parte del docente del centro de prácticas que ha tutorizado mi actividad en la clase. Dando a esta unidad un enfoque para ser impartida mediante esta metodología puede ser un factor diferencial para una mayor facilidad a la hora de su planificación.

Ademas de esta limitación, tambien hubiese sido interesante realizar este mismo estudio involucrando otra clase de 4ºESO diferente para comparar la acogida y reacciones frente al método de dos grupos diferentes. Sin embargo, el centro de prácticas que me fue asignado solo disponia de una linea de docencia por lo que tan solo he tenido la posibilidad de interactuar con una clase de 4ºESO.

Quiero tambien reflexionar a cerca de la diferencia que hubiese supuesto impartir una unidad didactica de otra asignatura mediante este método. Debido al carácter predominantemente práctico de las matemáticas, considero que esta metodología se adapta especialmente bien a ella puesto que mezcla la necesidad de explicaciones teoricas con un enfoque practico basado en problemas. Considero que hubiese sido de mayor dificultad poner en práctica este método si la asignatura seleccionada tuviese una mayor carga teorica como puede ser Lengua y literatura.

Por ultimo, como futura mejora para la docencia de la materia de matemáticas, considero que sería de gran utilidad incluir esta metodología de forma mas habitual, alternandola con la clase tradicional. Considero que de esta manera se conseguiría una mayor implicacion de los alumnos y por tanto mayor motivación y mejores resultados.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaide, F. (2021). *Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas: 4º ESO*. SM.
- Anderson, J., Olivar, G. y Daza, A. (2007). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su impacto en la educación del siglo XXI. *Negotium*, 7, 21-46.
- Arias, A.V., Cabanach, R.G. y Martínez, S.R. (2006). Reflecting on motivation and learning in the new spanish education act (LOE): Talking vs. doing. *Papeles del psicologo*, 27, 135-138.
- Awidi, I.T. y Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education*, 128, 269-283. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.013>
- Baker, J.W. (2000). The “classroom flip”: using web course management tools to become the guide by the side. En J.A. Chambers (Ed.), *11th International Conference on College Teaching and Learning* (pp. 9-17). Jacksonville, Florida.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom. Reach every student in every class every day*. Arlington, Virginia: International Society for Technology in Education.
- Bhagat, K.K., Chang, C.N. y Chang, C.Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Educational Technology & Society*, 19, 134-142.
- BOE. (2015). 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.
- BOE. (2015). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

- Castedo, R., López, L.M., Chiquito, M., Navarro, J., Cabrera, J.D. y Ortega, M.F. (2019). Flipped classroom comparative case study in engineering higher education. *Computer Applications in Engineering Education*, 27, 206-216. <https://doi.org/10.1002/cae.22069>
- Castro, J.P. (2017). Educación emprendedora y metodologías activas para su fomento. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 20, 33-48. <https://doi.org/10.6018/reifop.20.3.272221>
- Chien, C.F. y Hsieh, L.H.C. (2018). Exploring university students' achievement, motivation, and receptivity on flipped learning in an engineering mathematics course. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 8, 22-37. doi: 10.4018/IJOPCD.2018100102
- Crouch, C.H. y Mazur, E. (2001). Peer instruction: ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69, 970-977. <https://doi.org/10.1119/1.1374249>
- Evseeva, A. y Solozhenko, A. (2015). Use of flipped classroom technology in language learning. En G.D.S. Anderson & M. Erdal (Eds.), *15th International Conference Linguistic and Cultural Studies-Traditions and Innovations (LKTI)* (pp. 205-209). Tomsk, Russia.
- Fatima, S.S., Arain, F.M. y Enam, S.A. (2017). Flipped classroom instructional approach in undergraduate medical education. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33, 1424-1428. <https://doi.org/10.12669/pjms.336.13699>
- Google Drive. (2022). Recuperado el 22 de mayo de 2022, de <https://www.google.es/drive/apps.html>
- Haro-de-Rosario, A., Gálvez-Rodríguez, M.M. y Garre-Picazos, B. (2018). Motivation analysis in the teaching-learning process: application of different methodologies in the economy classroom. En L.G. Chova, A.L. Martínez, & I.C. Torres (Eds.), *12th International Technology, Education and Development Conference (INTED)* (pp. 714-719). Valencia, Spain.
- Huang, Y.N. y Hong, Z.R. (2016). The effects of a flipped English classroom intervention on students' information and communication technology and

English reading comprehension. *ETR&D- Educational Technology Research and Development*, 64, 175-193. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9412-7>

Kahoot!. (2022). Recuperado el 20 de mayo de 2022, de <https://kahoot.com/schools-u/>

Kruger, N., Burbules, C. y Pianos, T. (2018). Hands on- Tools for activating methods in information literacy trainings. *Information-Wissenschaft Und Praxis*, 69, 239-247. <https://doi.org/10.1515/iwp-2018-0052>

Long, T.T., Cummins, K. y Waugh, M. (2017). Use of the flipped classroom instructional model in higher education: instructors' perspectives. *Journal of Computing in Higher Education*, 29, 179-200. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9119-8>

McCarthy, J. (2016). Reflections on a flipped classroom in first year higher education. *Issues in Educational Research*, 26, 332-350.

Olakanmi, E.E. (2017). The effects of a flipped classroom model of instruction on students' performance and attitudes towards chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 26, 127-137. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9657-x>

Pozuelo-Echegaray, J. (2014). ¿Y si enseñamos de otra manera competencias digitales para el cambio metodológico?. *Caracciolos: Revista Digital de Investigación en Docencia*, 2, 1-21.

Robles, J.L.R. (2016). The effect of the flipped classroom method on pre-intermediate level students' motivation to learn English as a foreign language. *Atoz-Novas Practicas em Informacao e Conhecimento*, 5, 104-114. doi: 10.5380/atoz.v5i2.48940

Rodríguez, M., Díaz, I., González, E.J. y González-Miquel, M. (2019). Motivational active learning: teaching and learning process control. *Education for Chemical Engineers*, 26, 8-13. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2019.01.002>

- Rodríguez, W.P. (2017). Ideas and methodology to understand the flipped classroom methodology. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 150, 143-161.
- Sams, A. y Bergmann, J. (2013). Flip your student's learning. *Educational Leadership*, 70, 16-20.
- Sezer, B. (2017). The effectiveness of a technology-enhanced flipped science classroom. *Journal of Educational Computing Research*, 55, 471-494. <https://doi.org/10.1177/0735633116671325>
- Slemmons, K., Anyanwu, K., Hames, J., Grabski, D., Mlsna, J., Simkins, E. y Cook, P. (2018). The impact of video length on learning in a middle-level flipped science setting: implications for diversity inclusion. *Journal of Science Education and Technology*, 27, 469-479. <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9736-2>
- Strayer, J. (2007). The effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning of activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system. (Electronic Thesis or Dissertation). Recuperado el 22 de mayo de 2022, de <https://etd.ohiolink.edu/>
- Sutia, C. (2018). Students' motivation and academic achievement in a "flipped" genetic lessons using youtube video. En F. Uslu (Ed.), *5th International Conference on Education and Social Science (INTECSS)*. Istanbul, Turkey.
- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). Flipped learning model and the development of talent at school. *Revista de Educación*, 368, 196-231. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288

ANEXOS

ANEXO I: ACTIVIDADES DE LAS SESIONES

SESION 2

Dentro de esta sesión se realizarán ejercicios sobre definición de funciones, dominio y recorrido de forma gráfica.

Los ejercicios propuestos son:

- Ejercicios 1, 2, 4, 45 y 48 sobre definición de funciones
- Ejercicios 5 y P1 (ejercicio propio 1) sobre funciones definidas a trozos
- Ejercicio 10 sobre dominio y recorrido de forma gráfica.

1. En las siguientes correspondencias, indica si son funciones. En caso afirmativo, indica la variable dependiente e independiente.

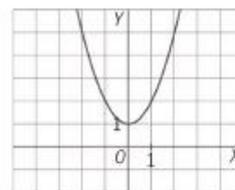
- a) A cada estudiante de mi clase se le asigna la inicial de su apellido.
- b) Cada estudiante de una clase anota el deporte que practica.
- c) A cada número natural le corresponde su cubo.
- d) $f(x) = x^2 + 3$
- e) $g(x) = x^2 - 2x$

- a) Es una función, ya que a cada estudiante le corresponde una única letra.
La variable independiente son los estudiantes de la clase y la variable dependiente, las letras del abecedario.
- b) Es una correspondencia, porque cada estudiante puede practicar varios deportes y, por tanto, a cada elemento del conjunto inicial, no le corresponde como máximo un único valor del conjunto final.
- c) Es una función, ya que a cada número natural le corresponde un único número natural.
La variable independiente son los números naturales y la dependiente, los números naturales.
- d) Es una función, ya que a cada valor de x le corresponde un único valor de y .
La variable independiente es x y la dependiente, y .
- e) Es una función, ya que a cada valor de x le corresponde un único valor de y .
La variable independiente es x y la dependiente, y .

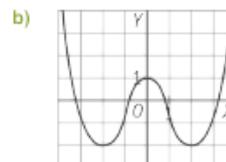
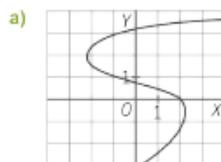
2. Representa el siguiente enunciado de una función mediante una tabla, una fórmula y una gráfica: "El doble de un número real más uno"

$$y = x^2 + 1$$

x	y
-2	5
-1	2
0	1
1	2
2	5



4. Indica si las gráficas de las siguientes correspondencias son o no funciones.



- a) La correspondencia no es función porque para cada valor de x no hay un único valor de y . Por ejemplo, si $x = -1 \Rightarrow y = 1$ e $y = 3$.
- b) La correspondencia es función porque para cada valor de x hay un único valor de y .

45. Expresa mediante una expresión o fórmula las correspondencias siguientes.

- a) A cada número real positivo x , la longitud de la diagonal del cuadrado de lado x .
- b) A cada número x , su distancia al número 5.
- c) A cada número x , el inverso de $x + 1$.
- d) A cada número natural x , el perímetro del cuadrado de lado x .
- e) A cada número x , su cuadrado.

a) $D(x) = \sqrt{x^2 + x^2} = \sqrt{2x^2} = \sqrt{2}x$

b) $d(x) = |x - 5|$

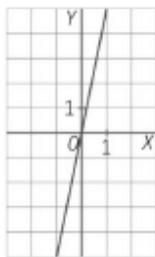
c) $i(x) = \frac{1}{x+1}$

d) $P(x) = 4x$

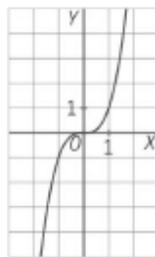
e) $C(x) = x^2$

48. Traza la gráfica de cada una de las siguientes funciones.

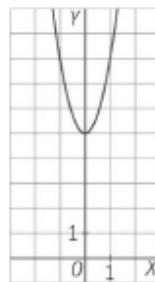
a) $f(x) = 5x$



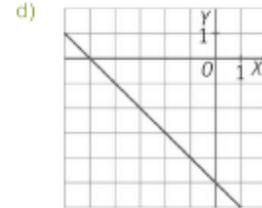
b) $g(x) = x^3$



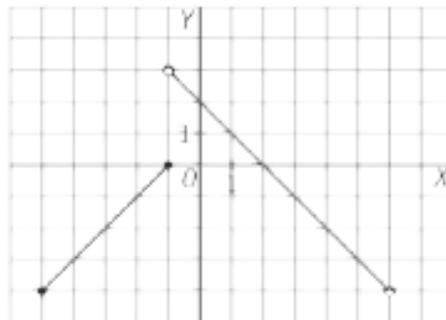
c) $h(x) = 3x^2 + 5$



d) $i(x) = -x - 5$



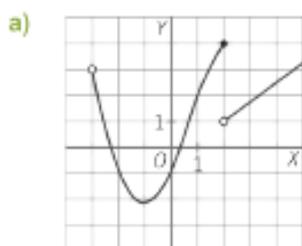
5. Representa gráficamente la función $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } -5 \leq x \leq -1 \\ -x+2 & \text{si } -1 < x < 6 \end{cases}$.



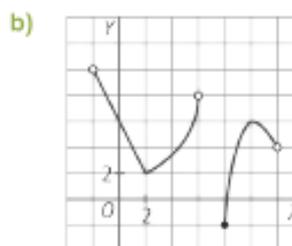
P1) Representar gráficamente la siguiente función definida a trozos:

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{si } x \leq 1 \\ x^2 & \text{si } x > 1 \end{cases}$$

10. Indica el dominio y el recorrido de las funciones correspondientes a estas gráficas.



a) $D(f) = (-3, +\infty)$
 $R(f) = [-2, +\infty)$



b) $D(f) = (-2, 6) \cup [8, 12)$
 $R(f) = [-2, 10)$

SESIÓN 3

Dentro de esta sesión se realizarán ejercicios sobre dominio de funciones a través de su definición algebraica.

Los ejercicios propuestos son:

- Ejercicios P2 (ejercicio propio 2), 52 y 54 sobre dominio de funciones algebraicas

P2) Define el dominio de las siguientes funciones:

- *Función polinómica:* $f(x) = x^2 + 3x - 6$
- *Función racional:* $f(x) = \frac{x-6}{x^2}$
- *Función radical:* $f(x) = \sqrt{x+1}$; $f(x) = \sqrt{x^2 - 5x + 6}$

52. Determina el dominio de las siguientes funciones.

a) $f(x) = x + 3$

c) $h(x) = \frac{2x+3}{x^2+4x-3}$

e) $j(x) = \frac{5}{x^2+9}$

b) $g(x) = 4x - x^2$

d) $i(x) = \frac{3}{x+1}$

f) $k(x) = \frac{2x}{x-2}$

a) $D(f) = \mathbb{R} = (-\infty, +\infty)$

b) $D(g) = \mathbb{R} = (-\infty, +\infty)$

c) $x^2 + 4x - 3 \neq 0 \Rightarrow x \neq -2 \pm \sqrt{7} \Rightarrow D(h) = \mathbb{R} - \{-2 \pm \sqrt{7}\} = (-\infty, -2 - \sqrt{7}) \cup (-2 - \sqrt{7}, -2 + \sqrt{7}) \cup (-2 + \sqrt{7}, +\infty)$

d) $x + 1 \neq 0 \Rightarrow x \neq -1 \Rightarrow D(i) = \mathbb{R} - \{-1\} = (-\infty, -1) \cup (-1, +\infty)$

e) $x^2 + 9 \neq 0 \Rightarrow D(j) = \mathbb{R} = (-\infty, +\infty)$

f) $x - 2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 2 \Rightarrow D(k) = \mathbb{R} - \{2\} = (-\infty, 2) \cup (2, +\infty)$

54. Halla el dominio y el recorrido de estas funciones.

a) $f(x) = \sqrt{2x - 6}$

b) $g(x) = \sqrt{3 - x}$

a) $2x - 6 \geq 0 \Rightarrow x \geq 3 \Rightarrow D(f) = [3, +\infty)$

$f(3) = 0 \Rightarrow R(f) = [0, +\infty)$

b) $3 - x \geq 0 \Rightarrow 3 \geq x \Rightarrow D(g) = (-\infty, 3]$

$g(3) = 0 \Rightarrow R(g) = [0, +\infty)$

c) $h(x) = \sqrt{x^2 + 1}$

d) $i(x) = \sqrt{x} + 2$

c) $x^2 + 1 > 0 \Rightarrow D(h) = \mathbb{R} = (-\infty, +\infty)$

$R(h) = [1, +\infty)$

d) $x \geq 0 \Rightarrow D(i) = [0, +\infty)$

$i(0) = 2 \Rightarrow R(i) = [2, +\infty)$

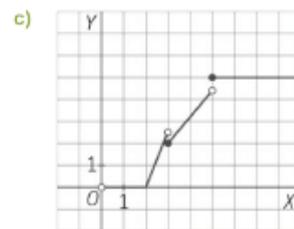
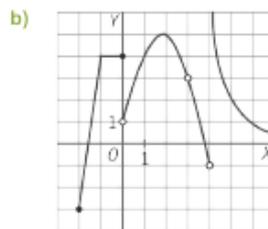
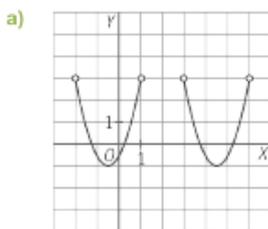
SESIÓN 4

Dentro de esta sesión se realizarán ejercicios sobre Continuidad y puntos de corte con los ejes.

Los ejercicios propuestos son:

- Ejercicios 19, 21 y P3 sobre continuidad de funciones.
- Ejercicios 23 y 25 sobre cortes con los ejes. En estos ejercicios solo se les pide dentro de esta sesión que calculen los cortes con los ejes.

19. Indica los puntos de discontinuidad y los intervalos de continuidad de las funciones representadas.



- a) La función es continua en todos los puntos de su dominio; es decir, es continua en $(-2, 1) \cup (3, 6)$. No tiene puntos de discontinuidad.
- b) La función es continua en $[-2, 0) \cup (0, 3) \cup (3, 4) \cup (4, +\infty)$. La función es discontinua en $x = 0$, $x = 3$ y $x = 4$.
- c) La función es continua en $(0, 3) \cup (3, 5) \cup (5, +\infty)$. La función es discontinua en $x = 0$, $x = 3$ y $x = 5$.

21. Representa las siguientes funciones en tu cuaderno. Indica los puntos de discontinuidad si los hubiera.

a) $f(x) = |x - 1| + 3$

b) $g(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & \text{si } x < 1 \\ x + 3 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$

c) $h(x) = \begin{cases} -x + 3 & \text{si } x < -1 \\ 4 & \text{si } -1 \leq x \leq 3 \\ 2x - 5 & \text{si } x > 3 \end{cases}$

P3) Estudiar la continuidad de la siguiente función definida a trozos:

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 1 & \text{si } x < -2 \\ x^2 - 2 & \text{si } -2 \leq x < 3 \\ 3x - 2 & \text{si } x > 3 \end{cases}$$

23. Calcula los puntos de corte con los ejes y el signo de las siguientes funciones.

- a) $f(x) = 3 - 2x$
- b) $g(x) = 3x - x^2$
- c) $f(x) = x^4 - 1$
- d) $f(x) = x + 4$
- e) $f(x) = x^3$
- f) $f(x) = x^2 - 4x + 4$

25. Estudia los puntos de corte con los ejes y el signo de las siguientes funciones.

- a) $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x}$
- b) $g(x) = \frac{3 - x}{x}$
- c) $h(x) = \frac{1}{x - 2}$
- d) $i(x) = \frac{x^2 - x}{2}$
- e) $f(x) = \frac{x}{x^2 - 4}$
- f) $k(x) = \frac{2}{x^2 - 9}$

SESIÓN 5

Dentro de esta sesión se realizarán ejercicios sobre signo de una función, simetría y acotación. En estos ejercicios también se practicarán los puntos de corte con los ejes y el dominio de las funciones.

Los ejercicios propuestos son:

- Ejercicios 23 y 25 de la sesión anterior. En esta sesión se les pide que continúen el ejercicio de la sesión anterior añadiendo ahora el estudio sobre el signo de las funciones.
- Ejercicio 28 sobre simetría.
- Ejercicio 29 sobre periodicidad.

28. Estudia la simetría de las funciones que aparecen a continuación:

a) $f(x) = \frac{3}{x-1}$

d) $i(x) = 5x$

b) $g(x) = 5x^2 - 3x$

e) $j(x) = \frac{2}{x^3}$

c) $h(x) = \sqrt{4+x^2}$

f) $k(x) = x^3 + 27$

a) La función $f(x)$ no es par porque $f(-x) \neq f(x)$ y tampoco es impar porque $f(-x) \neq -f(x)$.

b) La función $g(x)$ no es par porque $g(-x) \neq g(x)$ y tampoco es impar porque $g(-x) \neq -g(x)$.

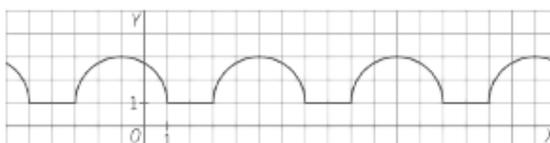
c) La función $h(x)$ es par porque $h(-x) = \sqrt{4+(-x)^2} = \sqrt{4+x^2} = h(x)$.

d) La función $i(x)$ es impar porque $i(-x) = 5(-x) = -5x = -i(x)$

e) La función $j(x)$ es impar porque $j(-x) = \frac{2}{(-x)^3} = -\frac{2}{x^3} = -j(x)$

f) La función $k(x)$ no es par porque $k(-x) \neq k(x)$ y tampoco es impar porque $k(-x) \neq -k(x)$.

29. La gráfica corresponde a una función periódica cuyo periodo es $T = 6$. Cópiala en tu cuaderno y complétala en el intervalo $[-6, 18]$.



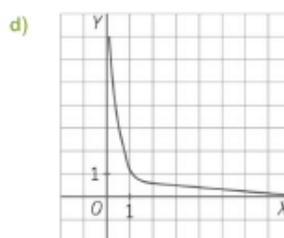
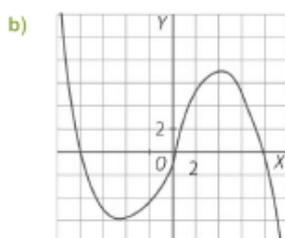
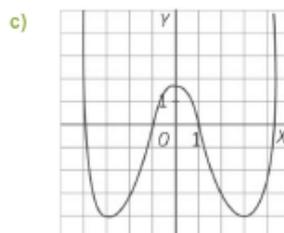
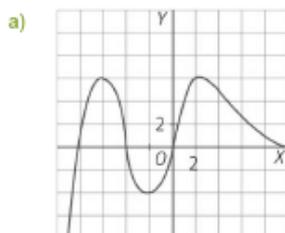
SESIÓN 6 Y 7

Dentro de estas sesiones se realizarán ejercicios sobre crecimiento de una función (máximos y mínimos) y su tasa de variación media.

Los ejercicios propuestos son:

- Ejercicios 39, 33 y 34 sobre tasa de variación media.
- Ejercicios 39 y 7 (de la autoevaluación) sobre máximos y mínimos

39. Indica los intervalos de crecimiento y decrecimiento y los máximos y los mínimos de las siguientes funciones.



a) Creciente: $(-\infty, -6) \cup (-2, 2)$
 Mínimos relativos: $(-2, -4)$
 Mínimo absoluto: No hay

Decreciente: $(-6, -2) \cup (2, +\infty)$
 Máximos relativos: $(-6, 6)$ y $(2, 6)$
 Máximo absoluto: $(-6, 6)$ y $(2, 6)$

33. Calcula la tasa de variación media de las funciones en los intervalos indicados.

a) $f(x) = x^2 + 2x - 3$ en $[0, 2]$

c) $g(x) = -x^3 + 2$ en $[-2, 1]$

b) $h(x) = \frac{3}{4-x}$ en $[-2, 1]$

d) $i(x) = \sqrt{x-2}$ en $[3, 6]$

a) $TVM f[0, 2] = \frac{f(2) - f(0)}{2 - 0} = \frac{5 - (-3)}{2} = 4$

c) $TVM g[-2, 1] = \frac{g(1) - g(-2)}{1 - (-2)} = \frac{1 - 10}{3} = -3$

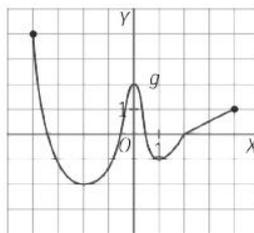
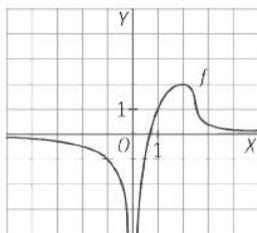
b) $TVM h[-2, 1] = \frac{h(1) - h(-2)}{1 - (-2)} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{3} = \frac{1}{6}$

d) $TVM i[3, 6] = \frac{i(6) - i(3)}{6 - 3} = \frac{2 - 1}{3} = \frac{1}{3}$

34. ¿Se puede calcular la tasa de variación media de la función $f(x) = \frac{1}{x-1}$, en $[0, 2]$? Razona tu respuesta.

La función $f(x)$ presenta una discontinuidad en $x = 1$. Por tanto no se puede calcular $TVM f[0, 2]$.

7. Las gráficas siguientes corresponde a dos funciones f y g .



a) ¿Están acotadas?

b) Indica los intervalos de crecimiento y decrecimiento. ¿Cuáles son sus máximos y sus mínimos?

SESIÓN 8

En esta sesión se resolverá la autoevaluación de la unidad que engloba todos los contenidos tratados.

2. Calcula el dominio y el recorrido de las siguientes funciones

a) $f(x) = x^3 + 2x - 3$

b) $g(x) = \frac{9}{2x+6}$

a) f es una función polinómica de grado impar:

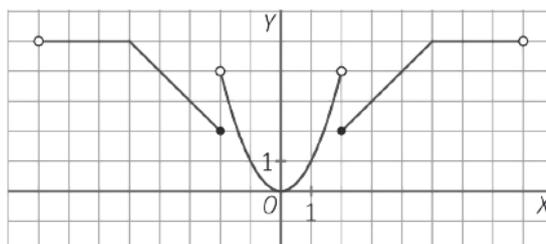
$$D(f) = \mathbb{R}$$

$$R(f) = \mathbb{R}$$

b) $D(f) = \mathbb{R} - \{-3\}$

$$R(f) = \mathbb{R} - \{0\}$$

4. Observa la siguiente gráfica:



a) Indica su dominio y su recorrido.

b) ¿Es par o impar?

c) Calcula $f[4 + f(2)]$

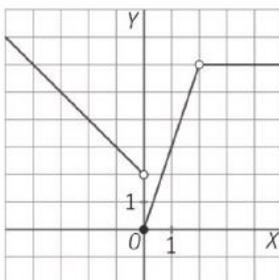
a) $D(f) = (-8, 8)$ y $R(f) = [0, 5]$

b) La función es par porque es simétrica respecto al eje Y.

c) $f[4 + f(2)] = f(4 + 2) = f(6) = 5$

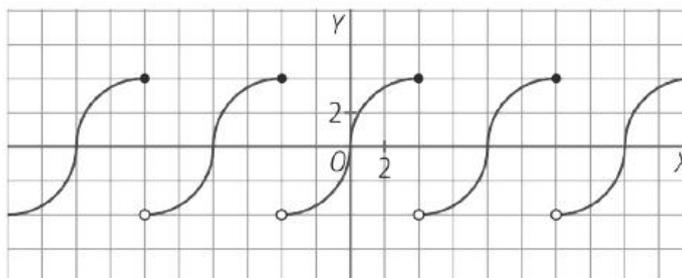
5. *Representa gráficamente la siguiente función y estudia su continuidad

$$f(x) = \begin{cases} 2-x & \text{si } x < 0 \\ 3x & \text{si } 0 \leq x < 2 \\ 6 & \text{si } x > 2 \end{cases}$$



La función es discontinua en $x = 0$ y $x = 2$.

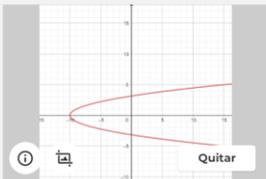
6. La gráfica que aparece a continuación se corresponde con una función periódica.



- ¿Cuál es su recorrido? ¿Está acotada? ¿Es simétrica?
- Calcula $f(2016)$ y $f(-2020)$.
- ¿Cuál es el período de $f(2x)$?

ANEXO II: EVALUACIÓN KAHOOT!

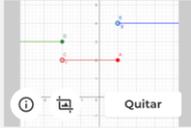
- ¿Corresponde la siguiente gráfica a una función?



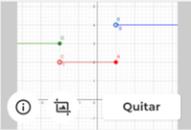
Verdadero
 Falso
- ¿A que ecuación corresponde el siguiente enunciado?

"El triple de un número real más dos"

$f(x) = 3x + 2$
 $f(x) = 3x + 2x$
 $f(x) = 3x + 1$
 $f(x) = 3x$
- ¿Cual es el dominio de esta función?



$D(f) = (-\infty, +\infty) = \mathbb{R}$
 $D(f) = (-\infty, -2] \cup (-2, 1) \cup (1, +\infty)$
 $D(f) = (-\infty, -2] \cup [1, +\infty)$
 Su dominio no existe
- El tramo medio (rojo) de esta función, ¿a que ecuación de una función a trozos pertenece?



$f(x)=2$ si $-2 < x \leq 1$
 $f(x)=2$ si $-2 < x < 1$
 $f(x)=2$ si $-2 \leq x < 1$
 $f(x)=2$ si $-2 < x$

¿Cual es el dominio de la siguiente función?

$$f(x) = \frac{3x}{x^2 - 1}$$

$D(f) = \mathbb{R} - \{\pm 1\}$
 $D(f) = \mathbb{R} - \{\pm 2\}$
 $D(f) = \mathbb{R}$
 $D(f) = (0, +\infty)$

5.

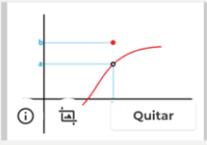
El dominio de la siguiente función es: $D(f) = (0, +\infty)$

$$f(x) = \sqrt{x^2}$$

Verdadero
 Falso

6.

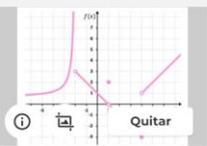
¿De qué tipo es esta discontinuidad?



Discontinuidad evitable
 La función es continua en su dominio
 Discontinuidad inevitable de salto finito (b-a) unidades
 Discontinuidad inevitable de salto infinito

7.

¿De qué tipo es la discontinuidad que hay en $x = -2$?



Discontinuidad evitable
 La función es continua en su dominio
 Discontinuidad inevitable de salto finito 5 unidades
 Discontinuidad inevitable de salto infinito

8.

Puntos de corte con los ejes de:

$$f(x) = x^2 - 16$$

Quitar

<input checked="" type="checkbox"/> $P(0, -16), P(4, 0) \text{ y } P(-4, 0)$	<input type="checkbox"/> $P(0, -16) \text{ y } P(-4, 0)$
<input type="checkbox"/> $P(4, 0) \text{ y } P(-4, 0)$	<input type="checkbox"/> No tiene corte con los ejes

9.

De la función anterior, cuyos puntos de corte con el eje x son -4 y 4, ¿Que tramo de la función es negativo?

$$f(x) = x^2 - 16$$

Quitar

<input type="checkbox"/> $(-\infty, -4)$	<input checked="" type="checkbox"/> $(-4, 4)$
<input type="checkbox"/> $(4, +\infty)$	<input type="checkbox"/> Ninguno

10.

Para estudiar el signo de una función tengo que tener en cuenta...

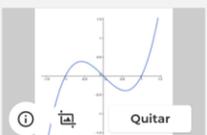
Los puntos de corte con el eje X y los puntos que hacen cero el denominador de mi función.

Quitar

<input checked="" type="checkbox"/> Verdadero	<input type="checkbox"/> Falso
-----------------------------------------------	--------------------------------

11.

¿Es simétrica la siguiente función?



Quitar

<input type="checkbox"/> Si, es simétrica par	<input checked="" type="checkbox"/> Si, es simétrica impar
<input type="checkbox"/> No es simétrica	<input type="checkbox"/> Es simétrica par e impar a la vez

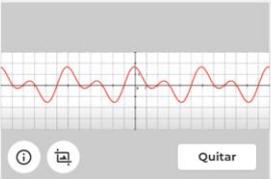
12.

13. ¿Es simétrica la siguiente función?

$f(x) = 5x$

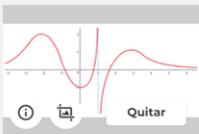
Si, es simétrica par
 Si, es simétrica impar
 No es simétrica
 Es simétrica par e impar a la vez

14. ¿Verdadero o falso? La siguiente función SI es periódica



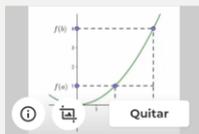
Verdadero
 Falso

15. ¿Está acotada la siguiente función?



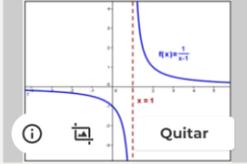
Si, está acotada superior e inferiormente
 Si, está acotada solo superiormente
 Si, está acotada solo inferiormente
 No está acotada

16. ¿Cual es la Tasa de Variación Media de la siguiente función en el intervalo [2,4]?



$3/2$
 $1/2$
 2
 $-3/2$

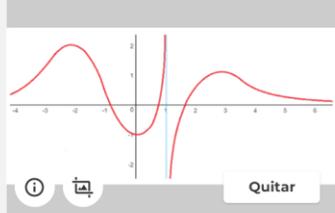
La TVM en el tramo $[0,2]$ de la función $f(x) = \frac{1}{x-1}$



17

<input type="radio"/> Saldrá positiva porque el tramo es creciente	<input type="radio"/> Saldrá negativa porque el tramo es decreciente
<input type="radio"/> Saldrá la mitad negativa y la mitad positiva	<input checked="" type="radio"/> No puedo calcularla porque $[0,2]$ no pertenece a su Dominio

La función de la gráfica tiene: 1 mínimo relativo, 1 máximo relativo y 1 máximo absoluto



18

<input type="radio"/> Verdadero	<input checked="" type="radio"/> Falso
---------------------------------	----------------------------------------

ANEXO III: CUESTIONARIO FLIPPED CLASSROOM

Responde a cada una de las siguientes preguntas, marcando con una cruz (X) una puntuación comprendida entre 1 y 5. El significado de cada uno de estos puntos es el siguiente:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

1. La metodología “Aula invertida” puede motivarme a tener más interés por las matemáticas.	1	2	3	4	5

2. La utilización de videos me ha permitido ver los contenidos todas las veces necesarias y seguir el ritmo de esas explicaciones. Este es uno de los motivos que ha aumentado mi motivación.	1	2	3	4	5

3. La exposición de los contenidos utilizando vídeos, ha llamado mi atención y me ha parecido interesante.	1	2	3	4	5

4. La visualización de los contenidos antes de clase despertaba mi interés por lo que se iba a ver en la clase siguiente.	1	2	3	4	5

5. Los videos empleados para explicar los puntos tratados de esta unidad se entendían bien y me han parecido adecuados.	1	2	3	4	5

6. La utilización de vídeos de corta duración permite que no pierda la atención por los contenidos.	1	2	3	4	5

7. Tras ver los videos, el repaso que se hace en clase me permite aclarar los conceptos y dudas.	1	2	3	4	5

8.Me ha sido sencillo utilizar los recursos proporcionados por el profesor, sin perderme en donde poder ver los videos que se han enviado.	1	2	3	4	5

9.Pienso que me podría gustar más la metodología “aula invertida” que las clases tradicionales.	1	2	3	4	5

10.He utilizado mi tiempo en casa para ver los vídeos y actividades, por lo que he podido entender mejor las actividades.	1	2	3	4	5

11.En las clases habitualmente desconecto cuando no entiendo algo y ya no sigo la clase. Con esta metodología pienso que podría seguir avanzando, aunque algo no lo entienda a la primera.	1	2	3	4	5

ANEXO IV: RESULTADOS CUESTIONARIO FLIPPED CLASSROOM.

Se muestra el número de alumnos que marca cada una de las opciones.

1. La metodología "Aula invertida" puede motivarme a tener más interés por las matemáticas.	1	2	3	4	5
	0	1	10	9	3

2.La utilización de videos me ha permitido ver los contenidos todas las veces necesarias y seguir el ritmo de esas explicaciones. Este es uno de los motivos que ha aumentado mi motivación.	1	2	3	4	5
	0	0	1	13	9

3.La exposición de los contenidos utilizando vídeos, en lugar de escucharlos en la clase presencial, ha llamado mi atención y me ha parecido interesante.	1	2	3	4	5
	1	0	8	12	2

4.La visualización de los contenidos antes de clase despertaba mi interés por lo que se iba a ver en la clase siguiente.	1	2	3	4	5
	0	1	13	6	3

5.Los videos empleados para explicar los puntos tratados de esta unidad se entendían bien y me han parecido adecuados.	1	2	3	4	5
	0	0	1	7	15

6.La utilización de vídeos de corta duración permite que no pierda la atención por los contenidos.	1	2	3	4	5
	0	0	4	5	14

7.Tras ver los videos, el repaso que se hace en clase me permite aclarar los conceptos y dudas.	1	2	3	4	5
	0	0	1	10	12

8.Me ha sido sencillo utilizar los recursos proporcionados por el profesor, sin perderme en donde poder ver los videos que se han enviado.	1	2	3	4	5
	0	0	2	7	14

9. Pienso que me podría gustar más la metodología “aula invertida” que las clases tradicionales, basadas en la exposición de contenidos por el profesor.	1	2	3	4	5
	0	0	6	12	5

10. He utilizado mi tiempo en casa para ver los vídeos y actividades, por lo que he podido entender mejor las actividades.	1	2	3	4	5
	0	0	5	11	7

11. En las clases habitualmente desconecto cuando no entiendo algo y ya no sigo la clase. Con esta metodología pienso que podría seguir avanzando, aunque algo no lo entienda a la primera.	1	2	3	4	5
	0	2	3	15	3

ANEXO V: RESULTADOS KAHOOT

Funciones Mates 4ºESO D.I.	
Played on	16 Mar 2022
Hosted by	bhg849
Played with	22 players
Played	18 of 18
Overall Performance	
Total correct answers (%)	61,11%
Total incorrect answers (%)	38,89%
Average score (points)	9396,36 points

Funciones Mates 4ºESO D.I.					
Final Scores					
Rank	Player	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers	% respuestas correctas
1	Moncada	14933	17	1	94,44444444
2	david hc	13918	16	2	88,88888889
3	Alex G	13907	16	2	88,88888889
4	Noelia Fernández	13518	16	2	88,88888889
5	Dani Valero	11806	13	5	72,22222222
6	laura correa	11804	14	4	77,77777778
7	Celia Yáñez	11468	14	4	77,77777778
8	Victoria	11316	13	5	72,22222222
9	anagemma	11250	13	5	72,22222222
10	Chen	10139	12	6	66,66666667
11	lucia A	9648	11	7	61,11111111
12	Ivan	8999	10	8	55,55555556
13	yanira	8840	11	7	61,11111111
14	martin	8126	10	8	55,55555556
15	Anguiano	7969	9	9	50
16	David Rodríguez	6803	8	10	44,44444444
17	Jaime García	6493	8	10	44,44444444
18	Alba González	5931	7	11	38,88888889
19	Raquel	5650	7	11	38,88888889
20	Mar	5649	7	11	38,88888889
21	andrés Asensio	5242	6	12	33,33333333
22	lucia c	3311	4	14	22,22222222

ANEXO VI: UNIDAD DIDÁCTICA FUNCIONES

BLOQUE	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
B.4. Funciones	<p>Interpretación de un fenómeno descrito mediante un enunciado, tabla, gráfica o expresión analítica. Análisis de resultados.</p> <p>La tasa de variación media como medida de la variación de una función en un intervalo.</p> <p>Reconocimiento de otros modelos funcionales: aplicaciones a contextos y situaciones reales.</p>	<p>4.1. Identificar relaciones cuantitativas en una situación, determinar el tipo de función que puede representarla, y aproximar e interpretar la tasa de variación media a partir de una gráfica, de datos numéricos o mediante el estudio de los coeficientes de la expresión algebraica. (CMCT, CD, CAA)</p> <p>INSTRUMENTOS: CUADERNO (10%), OBSERVACIÓN (10%)</p> <p>4.2. Analizar la información proporcionada a partir de tablas y gráficas que representen relaciones funcionales asociadas a situaciones reales obteniendo información sobre su comportamiento, evolución y posibles resultados finales. (CMCT, CD, CAA)</p> <p>INSTRUMENTOS: PRUEBA (80%), CUADERNO (10%), OBSERVACIÓN (10%)</p>	<p>4.1.5. Analiza el crecimiento o decrecimiento de una función mediante la tasa de variación media calculada a partir de la expresión algebraica, una tabla de valores o de la propia gráfica.</p> <p>4.2.1. Interpreta críticamente datos de tablas y gráficos sobre diversas situaciones reales.</p> <p>4.2.2. Representa datos mediante tablas y gráficos utilizando ejes y unidades adecuadas.</p> <p>4.2.3. Describe las características más importantes que se extraen de una gráfica señalando los valores puntuales o intervalos de la variable que las determinan utilizando tanto lápiz y papel como medios tecnológicos.</p> <p>4.2.4. Relaciona distintas tablas de valores y sus gráficas correspondientes.</p>

BLOQUE	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
B.1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas	<p>Planificación del proceso de resolución de problemas.</p> <p>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.</p>	<p>1.1. Expresar verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema. (CCL, CMCT)</p> <p>INSTRUMENTOS: OBSERVACIÓN (10%)</p> <p>1.2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas. (CMCT, CAA)</p> <p>INSTRUMENTOS: CUADERNO (10%), OBSERVACIÓN (10%)</p>	<p>1.1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.</p> <p>1.2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).</p> <p>1.2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.</p>
	<p>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.</p>	<p>1.3. 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. (CCL, CMCT, CAA)</p>	<p>1.3.1. Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.</p> <p>1.3.2. Utiliza las leyes matemáticas encontradas para hacer simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.</p>

BLOQUE	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
B.1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas		<p>1.4. Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc. (CMCT, CAA)</p> <p>INSTRUMENTOS: OBSERVACIÓN (10%)</p>	<p>1.4.1. 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.</p> <p>1.4.2. 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.</p>
	Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.	<p>1.6. 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. (CMCT, CAA, CSC, SIEP)</p> <p>INSTRUMENTOS: CUADERNO (10%), OBSERVACIÓN (10%)</p> <p>1.7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos. (CMCT, CAA)</p> <p>INSTRUMENTOS: OBSERVACIÓN (10%)</p>	<p>1.6.1. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.</p> <p>1.6.2. 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.</p> <p>1.6.3. Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos que permitan la resolución de un problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.</p> <p>1.6.4. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.</p> <p>1.7.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.</p>

BLOQUE	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
B.1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas	Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo.	1.8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático. (CMCT) INSTRUMENTOS: CUADERNO (10%), OBSERVACIÓN (10%)	1.8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada. 1.8.2. 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. 1.8.4. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantearse preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.
		1.9. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas. (CMCT, CAA, SIEP) INSTRUMENTOS: OBSERVACIÓN (10%)	1.9.1. 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.
		1.10. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras. (CMCT, CAA, SIEP) INSTRUMENTOS: OBSERVACIÓN (10%)	1.10.1. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.

BLOQUE	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
B.1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas	Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para: 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. f) Comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.	1.11. 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. (CMCT, CD, CAA) INSTRUMENTOS: OBSERVACIÓN (10%)	1.11.2. Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas. 1.11.3. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.