

TRABAJO FIN DE MÁSTER
PROGRAMACIÓN ANUAL DE
MATEMÁTICAS DE 2.º DE ESO.
LOS SENDEROS Y LAS
FUNCIONES MATEMÁTICAS

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE ESO
Y BACHILLERATO, FP Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS

Curso: 2017-2018

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA



Autor: Javier de León Morales

Tutora: Alicia Bruno Castañeda

Resumen

El Trabajo Fin de Máster que se presenta se basará en la Modalidad de Práctica Educativa, en el que se desarrollan los siguientes capítulos:

En el **Capítulo 1**, se realiza un análisis reflexivo y una valoración crítica de la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas en el que ha desarrollado sus prácticas el estudiante, atendiendo a lo expresado a la normativa. En general, la Programación Didáctica está correctamente desarrollada, teniendo que completarse ciertos aspectos.

En el **Capítulo 2**, se diseña una Programación Anual enmarcada en la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas, para el 2.º curso de la Educación Secundaria Obligatoria. Se establecen Situaciones de Aprendizaje variadas. La enseñanza estará basada en un enfoque competencial, utilizando el aprendizaje cooperativo, a través de tareas, tales como investigaciones o realización de problemas.

En el **Capítulo 3**, se desarrolla una Situación de Aprendizaje, denominada “Los Senderos y las Funciones Matemáticas”, entre las propuestas en la Programación Anual elaborada en el capítulo 2, y se reflexiona sobre su práctica. Ésta se divide en tareas, contextualizadas en los senderos, compuestas por Actividades de Avance grupales, a partir de las cuales los alumnos aprenden el nuevo contenido. Asimismo, los alumnos corregirán una gráfica errónea, y aplicarán el conocimiento adquirido para preparar una excursión caminando.

Palabras claves: Programación Anual–Situación de Aprendizaje- Matemática competencial-Tareas.

Abstract

The Final Master's Project that is presented will be based on the Educational Practice Modality, in which the following chapters are developed:

In **Chapter 1**, a reflective analysis and a critical assessment of the Didactic Programming of the Department of Mathematics is carried out in which the student has developed his practices, taking into account what is expressed in the regulations. In general, the Didactic Programming is correctly developed, having to complete certain aspects.

In **Chapter 2**, an Annual Program framed in the Didactic Programming of the Department of Mathematics is designed for the second year of Secondary Education. The teaching will be based on a competence approach, using cooperative learning, through tasks, such as investigations or realization of problems.


In **Chapter 3**, a Learning Situation, called "Paths and Mathematical Functions", is developed among the proposals in the Annual Programming elaborated in chapter 2, and its practice is reflected. This is divided into tasks, contextualized in the paths, composed of group progress activities, from which students learn the new content. Likewise, the students will correct an erroneous graph, and apply the knowledge acquired to prepare a walking excursion.

Keywords: Annual Programming–Learning Situation-Competence Mathematics-Tasks.

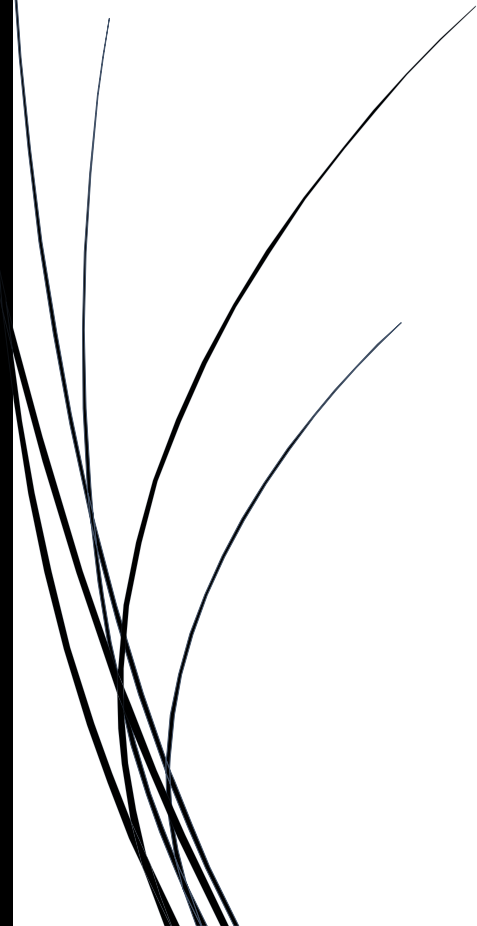
Índice

Resumen	3
Capítulo 1: Análisis reflexivo y valoración crítica de la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas del I.E.S. San Marcos	7
1.1. Contextualización	9
1.2. Análisis de la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas	10
1.3. Conclusión final	16
Capítulo 2: Programación Didáctica Anual de Matemáticas de 2.º de ESO	17
2.1. Justificación de la Programación Didáctica Anual	19
2.2. Contextualización	20
2.3. Objetivos de etapa.....	21
2.4. Elementos curriculares.....	21
2.5. Temporalización	23
2.6. Metodología	24
2.7. Recursos y materiales	25
2.8. Educación en valores	26
2.9. Atención a la diversidad.....	27
2.10. Organización y descripción de las diferentes Situaciones de Aprendizaje.....	28
2.11. Tabla resumen de las SA.....	49
2.12. Evaluación.....	50
2.13. Plan de recuperación	53
2.14. Valoración de la Programación Anual	53
Capítulo 3: Situación de Aprendizaje “Los senderos y las Funciones Matemáticas” .	55
3.1. Justificación y descripción de la Situación de Aprendizaje.....	57
3.2. Fundamentación curricular	58
3.2.1. Criterios de Evaluación	58
3.2.2. Estándares de Aprendizaje Evaluables.....	59
3.2.3. Contenidos.....	60
3.2.4. Competencias Clave.....	61
3.2.5. Competencias Matemáticas.....	62
3.2.6. Objetivos didácticos	63

3.2.7. Contenidos previos	63
3.2.8. Instrumentos de evaluación	63
3.3. Fundamentación metodológica	64
3.3.1. Modelos metodológicos	64
3.3.2. Tipos de tareas.....	65
3.3.3. Recursos y espacios.....	65
3.4. Temporalización	66
3.5. Desarrollo de la Situación de Aprendizaje.....	67
3.5.1. Tarea 1. Sistema de referencia y coordenadas cartesianas.....	67
3.5.2. Tarea 2. Variables independientes y dependientes.....	70
3.5.3. Tarea 3. Representación en tablas, lenguaje cotidiano, gráfica y fórmula...	73
3.5.4. Tarea 4. ¿Funciones?.....	80
3.5.5. Tarea 5. Estudio de continuidad y monotonía.....	82
3.5.6. Tarea 6. Extremos relativos y puntos de corte	85
3.5.7. Tarea 7. La prensa y las funciones. Errores en la prensa	88
3.5.8. Tarea 8: Preparación de la caminata	91
3.5.9. Tarea 9. Cierre de la SA	93
3.5.9. Tarea 9. Excursión.....	94
3.6. Educación en valores	95
3.7. Medidas de atención a la diversidad	95
3.8. Evaluación del alumnado.....	96
3.9. Evaluación de la Situación de Aprendizaje	100
3.10. Análisis y conclusiones de la SA	101
Bibliografía	102
Anexo.....	104



Capítulo 1: Análisis reflexivo y valoración crítica de la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas del I.E.S. San Marcos



En este capítulo se recoge la valoración de la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas del *Instituto de Enseñanza Secundaria San Marcos* (Tenerife), centro en el que el autor ha realizado las prácticas del Máster al que corresponde este trabajo final.

1.1. Contextualización

El Instituto de Educación Secundaria San Marcos (I.E.S. San Marcos) está formado por los distintos cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y diversos Ciclos de Formación Profesional Básica, de Grado Medio y Superior. El centro está situado en el norte de Tenerife, concretamente en el municipio de Icod de los Vinos, localidad de 22.606 habitantes (datos del INE, 2016), y es el único centro educativo en dicho municipio con Formación Profesional (FP). Éste oferta una gran variedad de docencia, debido a la numerosa población estudiantil de la zona. Así, las enseñanzas que se llevan a cabo en el centro son:

- *Educación Secundaria Obligatoria.*
- *Modalidades de Bachilleratos:* Humanidades y Ciencias Sociales; Ciencias y Tecnología.
- *Ciclos Formativos de Grado Medio (CFGM):* Instalaciones Eléctricas Automáticas; Servicios en Restauración; Cocina y Gastronomía; Cocina y Gastronomía a Distancia (semi-presencial); Gestión Administrativa; Panadería, Repostería y Confitería; Electromecánica de vehículos automóviles.
- *Ciclos Formativos de Grado Superior (CFGS):* Administración y Finanzas; Asistencia a la Dirección; Dirección en Servicios de Restauración a Distancia (semi-presencial).
- *Ciclos Formativos de Formación Profesional Básica (CFFPB):* Hostelería y Turismo-Cocina y Restauración; Transporte y Mantenimiento de Vehículos-Mantenimiento de Vehículos.

El Instituto tiene 69 trabajadores, de los cuales 62 son docentes y 7 no docentes (éstos últimos formados por guardias de seguridad, administrativos y personal de limpieza). Además, posee alrededor de 700 alumnos entre todas sus enseñanzas.

El número de grupos en 1.º y 3.º de ESO son dos y en 2.º y 4.º es uno. Además, en 1.º y 2.º de ESO se puede encontrar un grupo de *Programa de Mejora del Aprendizaje y Rendimiento (PMAR)*. En Bachillerato, siendo la etapa con mayor demanda de

alumnado, hay tres grupos, tanto en 1.º como en 2.º. Y, por último, existe un único grupo de cada ciclo formativo para cada nivel. En definitiva, el instituto cuenta con un total de 35 grupos.

El edificio que alberga el I.E.S. San Marcos está formado por dos módulos y una serie de talleres. En el módulo superior se sitúan ocho aulas, la biblioteca, la secretaría, el salón de actos, el aula de Medusa y la cafetería. En el módulo inferior se puede localizar dos plantas, entre las que se encuentran nueve aulas, los laboratorios, las aulas especiales de informática, tecnología y dibujo, etc. Además, entre ambos módulos se ubica la cancha deportiva techada, en la que se realizan actividades físicas.

El centro posee una diversidad sociológica y cultural. Se pueden encontrar tanto alumnos de clases medias-bajas, que en su mayoría estudian en CFFPB o ESO, como alumnos de clases altas, los cuales cursan principalmente CFGS o Bachillerato.

1.2. Análisis de la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas

En este apartado se analiza y se reflexiona sobre la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas del I.E.S. San Marcos, para lo cual, se utilizará la normativa exigida en el *DECRETO 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias* (BOC, 2010).

En este capítulo, cuando se nombre Programación Didáctica, estaremos haciendo mención a la Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas del I.E.S. San Marcos.

La Programación Didáctica se divide en niveles educativos, tanto en la ESO como en el Bachillerato de ambas modalidades, los cuales se nos han proporcionado en documentos distintos. En primer lugar, se observa que no hay un consenso en el formato de las Programaciones Didácticas de los distintos niveles, lo que probablemente se debe a que cada profesor realiza la Programación Didáctica del curso que se le ha asignado ejercer.

Aun así, en todos los cursos aparecen elementos comunes que son esenciales. La Programación Didáctica de cada nivel se divide en trece apartados:

- 1) *Justificación de la Programación Didáctica.*
- 2) *Secuencia y temporalización de las Unidades de Programación.*

- 3) *Planificación de las Unidades de Programación.*
- 4) *Aspectos imprescindibles de los criterios de evaluación.*
- 5) *Medidas de atención a la diversidad.*
- 6) *Estrategias de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores.*
- 7) *Concreción de los planes y programas a desarrollar en el centro.*
- 8) *Actividades complementarias.*
- 9) *Actividades extraescolares.*
- 10) *Evaluación.*
- 11) *Actividades de refuerzo y/o ampliación.*
- 12) *Planes de recuperación para el alumnado con áreas o materias no superadas.*
- 13) *Autoevaluación de la programación.*

En la *Justificación de la Programación Didáctica* se expone un comentario sobre cómo las Matemáticas contribuyen a desarrollar en el alumnado los objetivos generales de la Etapa y las siete competencias básicas. También se presenta una breve exposición de cómo debe ser la metodología llevada a cabo por el docente.

A continuación, se desarrolla la secuenciación por *Unidades de Programación* y la temporalización por trimestres, en la que se plantean el número de sesiones de clases que se destina a cada criterio de evaluación.

Seguidamente, teniendo en cuenta la temporalización descrita, se desarrolla la *planificación de las Unidades de Programación*. En ellas se detalla, por medio de una tabla, los contenidos, las competencias, los instrumentos de evaluación, el número de secciones, el tipo de agrupamiento, los recursos y los espacios-contextos correspondientes. Consecutivamente, se señala, como elementos esenciales de los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje evaluables de cada nivel.

Finalmente, se expone, para todos los niveles, un comentario de los apartados restantes.

A consecuencia de lo que se ha expuesto, se puede afirmar que la Programación Didáctica contiene todos los aspectos que se requiere en la normativa vigente BOC (2010). A continuación, se realiza una reflexión de cada uno de ellos.

Objetivos de la etapa

En la Programación Didáctica se hace mención a cómo las distintas asignaturas de Matemáticas contribuyen a los objetivos de las etapas de ESO y Bachillerato. Ello se

manifiesta de manera idéntica a lo que se puede encontrar en el *DECRETO 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias* (BOC, 2016) en la especialidad de Matemáticas. Es decir, en el apartado *Contribución a los Objetivos de la Etapa* que se presenta en la Programación Didáctica aparece lo que indica el BOC (2016). Quizás, se requeriría una mayor reflexión por parte de los docentes, indicando la adaptación al contexto del centro y alumnado.

En este apartado se declara que las Matemáticas contribuyen a lograr los objetivos por medio de la cooperación, solidaridad y hábitos de disciplina que se llevan a cabo a través del trabajo en equipo. Se indica que las Matemáticas ayudan a rechazar la discriminación, así como la violencia de género. Además, producen en los alumnos un incremento de la confianza en sí mismo y de la autoestima, debido a que observan sus avances y se sienten orgullosos del conocimiento científico desarrollado.

Competencias claves

Tal y como sucede con los objetivos generales, el apartado sobre la *Contribución de la materia a las Competencias Clave*, se expone de forma idéntica a lo que se describe en el BOC (2016).

En la Programación Didáctica se comenta cómo las Matemáticas favorecen a la consecución de las competencias, ya sea a través de las actividades, los proyectos, las investigaciones, el trabajo en equipo o individual, etc.

Metodología

En cuanto a la metodología, el texto encontrado en la Programación Didáctica es el mismo que el del apartado de *Orientaciones metodológicas y estrategias didácticas* que se publica en el BOC (2016).

En este documento se indica que los contenidos se basarán en problemas reales, siendo el profesor un orientador que despertará la motivación del alumnado. Además, se señala que es adecuado la realización de un trabajo cooperativo, basado en proyectos de investigación, donde el alumnado obtenga una cierta cultura a través de diversas Unidades Didácticas.

Temporalización, criterios de evaluación y unidades didácticas

Debido a que la temporalización es realizada por el profesor que ejerce la docencia, el formato es distinto para cada uno de los documentos según los cursos. A pesar de esto, en cada curso se encuentran mencionados todos los criterios de evaluación

(incluido los transversales). Además, cada Unidad de Programación que se describe alude de manera apropiada al conjunto de criterios de evaluación que se están trabajando. También se describen los contenidos que el profesor enseñará, aunque no se expone cómo ejecutarlos. Asimismo, se indica qué recursos utilizar, dependiendo del contenido y del agrupamiento. Del mismo modo, el número de sesiones que se estima dedicar a cada contenido está descrito de forma oportuna.

En las distintas Unidades de Programación se nombran las competencias que se pretende que adquiriera el alumnado con cada actividad, pero sin advertir el cómo y por qué se lograría. Asimismo, se hace mención al tipo de espacios–contextos y a los agrupamientos en los que se organizan las secciones de clase.

En general, al comparar con el BOC (2016), se puede afirmar que todos los contenidos de los cursos en ambas etapas se encuentran en la Programación Didáctica del Departamento.

Por último, se nombra los estándares de aprendizaje evaluables como aspectos esenciales de los criterios de evaluación de los niveles a los que se alude en cada documento de la Programación Didáctica.

Medidas de atención a la diversidad

En la Programación Didáctica se indica que es necesario usar “estrategias e instrumentos materiales que permitan la consecución de los objetivos generales y de área a todos los alumnos”. Para lograrlo, se propone lo siguiente: realizar actividades de diagnóstico, donde se tenga una información previa del alumnado; efectuar actividades estructuradas por pasos, con distinto grado de complejidad; elaborar actividades secuenciadas según el grado de complejidad; proponer actividades de refuerzo y profundización; y, por último, plantear actividades colectivas que fomenten la integración, ayudándose de la interacción que se produce por medio del trabajo en grupo.

Se considera que las medidas de atención a la diversidad son adecuadas. Éstas deben ser llevadas a cabo, dependiendo del nivel de la clase y de las características del alumnado. Sin embargo, se observa que no aparecen las medidas para alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo, las cuales probablemente son analizadas a través del Departamento de Pedagogía Terapéutica.

Estrategias de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores

En la Programación Didáctica se manifiesta que para lograr una educación en valores es imprescindible inculcar los deberes y los derechos del alumnado en las distintas

tareas a realizar. Dichas tareas aspiran a la eliminación de la discriminación, de la violencia de género y fomentan en el alumnado la solidaridad y la igualdad entre hombres y mujeres. Debido a esto, la Programación Didáctica desarrollada debe mostrar la prevención de cualquier tipo de violencia, así como evitar comportamientos sexistas y estereotipados que produzcan discriminación.

Concreción de los planes y programas a desarrollar en el centro

Se expone en cada documento que “el Departamento está dispuesto a la participación y cooperación en los proyectos/redes de este centro”. Los proyectos a los que se evoca son los siguientes:

- *Red Virtual Educativa de Bibliotecas Escolares de Canarias.*
- *Red Canaria de Escuelas Promotoras de Salud.*
- *Red Canaria de Escuelas Solidarias.*
- *Red Canaria de Escuelas para la Igualdad.*
- *Red de Centros Innovadores para la Continuidad Escolar.*
- *Enseñar África.*

Actividades complementarias y extraescolares

En cuanto a las actividades complementarias y extraescolares, se manifiesta que el Departamento de Matemáticas tiene interés en “participar en cuantos proyectos educativos puedan ser de utilidad para un mejor desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos”, pero siempre estando sujeto a disponibilidad y compatibilidad horaria con dichas actividades.

Procedimientos e instrumentos de evaluación

En este apartado se establece que la evaluación de cada una de las asignaturas que pertenecen al Departamento de Matemáticas, se llevará a cabo a través de la calificación de los criterios de evaluación en cuestión. La calificación de un alumno en cada trimestre será la media de la nota obtenida en cada criterio evaluado. Asimismo, el alumnado que no supere un criterio de evaluación, tendrá “la oportunidad de recuperarlo, al comienzo de la evaluación siguiente” y la nota que se tendrá en cuenta será la más alta.

Además, se establecen qué instrumentos de evaluación debe utilizar el profesor para calificar cada uno de los criterios de evaluación. Los instrumentos de evaluación de ambas etapas no son los mismos, y los criterios que se establecen en cada uno de ellos

tampoco, lo que supone un planteamiento diferenciado, ya que una etapa es obligatoria y la otra no.

Asimismo, se desarrollan los criterios de calificación de la evaluación extraordinaria, en los que se propone, por una parte, que los alumnos superen la asignatura mediante una prueba escrita realizada en septiembre. Esta prueba se basará en los contenidos marcados por los estándares de aprendizaje evaluables que corresponden a los criterios de evaluación suspendidos. Y, por otra parte, se plantea un sistema alternativo para la pérdida de la evaluación continua, en el que los alumnos realizarán una prueba escrita con las mismas características que la realizada en septiembre.

Igualmente, en los cursos 2.º, 3.º y 4.º de ESO y en 2.º Bachillerato de ambas modalidades, se describe cómo los alumnos pueden superar las asignaturas de años anteriores que estén suspendidas. Se indica que la superación de la segunda evaluación del curso actual de la asignatura de Matemáticas, supondrá la superación de las materias no aprobadas en cursos anteriores. Si esto no ocurre, el alumno puede recuperar la materia mediante un examen que se basará en los estándares de aprendizaje del curso anterior.

Los apartados de *Evaluación y planes de recuperación para el alumnado con áreas o materias no superadas* están correctos, pues contienen todos los aspectos esenciales y están justificados de manera clara y concisa.

Actividades de refuerzo y/o ampliación

En la Programación Didáctica se indica que, como medida de atención a la diversidad, se realizarán actividades o proyectos durante las Unidades de Programación, las cuales ayudarán a los alumnos con más problemas (mediante actividades de refuerzo) y a los que son más aventajados (por medio de actividades de ampliación).

Autoevaluación de la programación

La Programación Didáctica se evaluará al final de cada trimestre mediante la comparación de los objetivos con los resultados obtenidos. Se detalla que para autoevaluar la Programación es necesario seguir una serie de criterios:

- Adecuación a las características del alumnado.
- Revisión de la concreción curricular recogida en la Programación.
- Análisis de la idoneidad de la metodología y de los criterios de calificación creados.
- Estudio de la validez de los instrumentos de evaluación utilizados.

- Análisis de la eficacia de las adaptaciones realizadas al alumnado.

1.3. Conclusión final

La Programación Didáctica analizada está bien desarrollada y contiene todos los apartados que se exige en la normativa BOC (2010), si bien podrían completarse ciertos aspectos mencionados. Por ejemplo, en ella no se detallan los aspectos metodológicos que se deben usar en cada curso, sino que se describe lo que indica el BOC (2016). Tampoco los contenidos aparecen declarados, sino que se incluyen en los criterios de evaluación y en la temporalización. En cuanto a las competencias, no se establece una clara aportación de cómo los alumnos pueden adquirirlas en cada momento, o qué deben hacer para obtener un auténtico aprendizaje. Asimismo, se expone cómo contribuyen las Matemáticas a conseguir los objetivos, pero aparecen, de nuevo, los mismos que se encuentran en el BOC (2016). En cambio, aunque se produce algunos errores puntuales, la temporalización es correcta, ya que sirve de guía para cualquier profesor, además de que se incluye en ella todos los criterios de evaluación.

Las medidas de atención a la diversidad necesitan un mayor desarrollo en la Programación. Además, se podría proponer actividades específicas que ayuden a alcanzar los objetivos. Lo mismo sucede con las actividades de refuerzo y/o ampliación y con las actividades complementarias y extraescolares. Sin embargo, considero que la explicación de cómo se debe evaluar y los criterios que se deben seguir son adecuados, pues sirven de ayuda al docente que necesite seguir la Programación Didáctica.



Capítulo 2: Programación Didáctica Anual de Matemáticas de 2.º de ESO



En este capítulo, se elabora una Programación Didáctica Anual (PDA) para la asignatura Matemáticas de 2.º ESO. En la PDA se desarrollan una serie de apartados, los cuales se exponen a continuación. De esta manera, se alcanza los requisitos exigidos por el BOC (2010) para la elaboración de las PDA. Asimismo, la Programación del Departamento de Matemáticas del I.E.S. San Marcos no se ha tomado como elemento base para diseñar la PDA, ya que se ha realizado a través de Situaciones de Aprendizaje que integran las distintas competencias.

2.1. Justificación de la Programación Didáctica Anual

La Programación Didáctica es un elemento esencial para garantizar el aprendizaje de los alumnos, pues, gracias a ello, el equipo docente refleja, en términos de enseñanza, las decisiones pedagógicas y las prioridades a abordar con el alumnado, relacionadas con las orientaciones metodológicas (modelos de enseñanza, agrupamientos, etc.), los principios para el tratamiento inclusivo de la diversidad, así como la concreción de las adaptaciones curriculares y, finalmente, las líneas estratégicas para establecer las medidas de refuerzo, ampliación y recuperación.

En el curso elegido, 2.º ESO, los alumnos afianzan los conocimientos adquiridos en el curso anterior, profundizando en mayor medida en algunos conceptos. Por eso, es imprescindible que el docente prepare, desde el principio, cómo se desarrollará este curso, planificando tanto el contenido como la metodología de enseñanza-aprendizaje.

La implementación de un currículo basado en la adquisición de competencias ha llevado a un cambio en la forma de abordar los contenidos de las distintas materias y sobre todo en las metodologías. Un ejemplo de ello es el planteamiento de esta PDA, basada en Situaciones de Aprendizaje, que buscan el desarrollo de competencias y la relación entre materias curriculares, y generar motivación e interés en los alumnos. Se pretende con la elaboración de la PDA que los alumnos desarrollen el autoconocimiento y adquieran las competencias claves para el ejercicio de la ciudadanía y para la participación activa en la vida adulta.

Asimismo, en la PDA, se expone las medidas de atención a la diversidad, elemento clave para que todos los alumnos de la clase progresen. Estas medidas ayudan al docente a tomar las acciones oportunas en determinadas situaciones. Se fomenta también la educación en valores, formando personas sociales y cívicas.

2.2. Contextualización

La PDA que se presenta ha sido diseñada para el IES San Marcos, centro que se sitúa en el municipio de Icod de los Vinos.

El instituto imparte las enseñanzas de ESO, Bachillerato, Ciclos Formativos de Formación Profesional Básica (CFFPB), de Grado Medio (CFGM) y de Grado Superior (CFGS).

El nivel socioeconómico de las familias del alumnado del centro oscila desde bajo a alto, siendo principalmente bajo-medio en la ESO y CFFPB, y alto en las enseñanzas de Bachillerato, CFGM y CFGS. El nivel sociocultural y educativo de los padres de los alumnos de la ESO es también medio-bajo. Esto se debe a que la procedencia de la mayoría del alumnado es de las zonas periféricas del municipio, lo que se corresponde con los barrios rurales.

Las aulas contienen los recursos necesarios para desarrollar el aprendizaje. Están formadas por mesas y sillas, proyector, pizarra y un ordenador. Además, disponen de 10 Tablets en algunas aulas, siendo una de ellas el aula de 2.º ESO. El instituto cuenta con aulas específicas, tales como el aula de Medusa, el aula de informática, el salón de actos, etc., las están dispuestas para que los docentes realicen las actividades convenientes.

Los alumnos de 2.º ESO se ajustan a las características de los alumnos del centro de dicha etapa. La mayoría de los estudiantes provienen de las zonas periféricas del municipio, con una situación sociocultural baja. Suelen tener un comportamiento hablador, que provoca interrupciones en el desarrollo de las actividades en el aula. Sin embargo, el rendimiento académico de los alumnos es adecuado. La mayoría de estudiantes siguen el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque siempre pueden surgir dificultades.

Nos situamos en un grupo de alumnos que habitualmente se distraen y, en general, presentan poca voluntad por aprender. Por ello, es necesario motivarles y generarles interés para desarrollar la materia. Se aspira a que la elaboración de las distintas Situaciones de Aprendizaje favorezca el proceso de aprendizaje.

Los alumnos tienen cuatro sesiones semanales de Matemáticas. El grupo está compuesto por 20 estudiantes que tienen entre 13 y 14 años, sin existir ningún repetidor. La convivencia en el grupo es buena, de tal manera que se pueden realizar, sin ningún problema, actividades cooperativas que favorezcan el aprendizaje.

2.3. Objetivos de etapa

En la ESO, se desea formar individuos tolerantes y libres, que aprendan a cooperar y a ser solidarios con los demás (BOC, 2016). Se promueve que el alumnado asuma los derechos y deberes de los ciudadanos, el respeto a la diferencia de sexos, eliminando la discriminación y el rechazo a la violencia contra la mujer. Asimismo, se procura que los alumnos desarrollen la autoestima, la confianza en sí mismo y el sentido crítico, adquiriendo hábitos de trabajo, mediante la perseverancia y el esfuerzo.

Por otra parte, se pretende que los contenidos matemáticos proporcionados contribuyan a facilitar los conocimientos científicos y a comprender los elementos y procedimientos propios de las investigaciones, provocando una relación interdisciplinar entre esta asignatura y otras materias correspondientes al ámbito científico. Las Matemáticas contribuyen a la adquisición de la lógica y fomentan la resolución de problemas de la vida cotidiana. Asimismo, favorecen el desarrollo de la expresión oral y escrita, así como la apreciación de las creaciones artísticas, a través del estudio de las propiedades y relaciones de las formas geométricas que aparecen en dichas manifestaciones.

En la PDA se promueve tanto el trabajo en equipo como el individualizado, utilizando la cooperación y la confianza en sí mismo. Se aspira a generar personas adultas, que sean capaces de reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos, a través de un enfoque competencial.

2.4. Elementos curriculares

Los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las materias aparecen en el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato* (BOE, 2015). En donde encontramos los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje evaluables, los contenidos de la materia y las competencias clave:

- Los **Criterios de Evaluación (CE)** son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado, describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; en definitiva, responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.

- Los **Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE)** son especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado.

- Las **Competencias Claves (CC)** son las capacidades que permiten aplicar, de forma integrada, los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

- Los **Contenidos (C)** son el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa, y a la adquisición de competencias.

Todos los aspectos curriculares mencionados se desarrollan a través de Situaciones de Aprendizaje, en las que es importante señalar los Objetivos didácticos, no contenidos en el BOE (2015), entendidos como los logros que el estudiante debe alcanzar en las Situaciones de Aprendizaje, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin.

Por otra parte, se pretende que las Situaciones de Aprendizaje elaboradas contribuyan a la adquisición de las Competencias Claves:

- *Competencia en comunicación lingüística (CL)*. Los alumnos expresarán, de forma oral y escrita, los razonamientos matemáticos que han seguido. Aprenderán a comunicarse, a través de grupos cooperativos y de exposiciones. Además, serán capaces de extraer las ideas más relevantes, mediante las tareas.

- *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)*. Los estudiantes aplicarán los conceptos y procedimientos matemáticos en diferentes ramas de la materia. Se les proporcionará estrategias de resolución de problemas, que utilizarán en situaciones cotidianas.

- *Competencia digital (CD)*. Los alumnos comprenderán que las TIC son un instrumento de apoyo esencial. Destacamos el software GeoGebra, el cual se utilizará en varias Situaciones de Aprendizaje. También se trabajará con WebQuest (WQ), en las que los alumnos buscarán información en internet, valorando su utilidad.

- *Competencia para Aprender a Aprender (AA)*. Los estudiantes desarrollarán estrategias para resolver problemas de la vida cotidiana, aportando un aprendizaje

significativo. Relacionarán los contenidos tratados con otras materias. Asimismo, analizarán los errores cometidos en la realización de las tareas, y así, evitar su repetición.

- *Competencias sociales y cívicas (CSC)*. En la PDA se aplica una metodología de trabajo en grupo. Por lo que, los alumnos aprenderán a aceptar la diferencia de opiniones, a respetar a sus compañeros y su turno de palabra. Además, se ayudarán, conviviendo en solidaridad y aceptando los derechos y deberes de los ciudadanos, causando individuos sociales.

- *Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)*. Los alumnos desarrollarán la creatividad, el sentido crítico y la autoestima, pues tendrán que tomar decisiones en los retos que se les planteen. Con las Situaciones de Aprendizaje se fomenta la motivación y el interés.

- *Conciencia y expresiones culturales (CEC)*. Se trabajará a partir de las Situaciones de Aprendizaje basadas en el bloque de Geometría. Los alumnos detectarán la geometría presente en las situaciones cotidianas, utilizando, entre otras cosas, elementos arquitectónicos. Además, comprenderán la cultura matemática, indagando sobre su historia.

2.5. Temporalización

Teniendo en cuenta el calendario 2017/18 del I.E.S San Marcos, se ha diseñado una temporalización aproximada de las Situaciones de Aprendizaje en función del número de sesiones. En la Tabla 1 se presenta esta distribución temporal, la cual puede sufrir leves modificaciones, debido al desarrollo del curso. Al término de éste, los alumnos y el docente realizarán un viaje de fin de curso a Gran Canaria, cuya duración será de 6 días.

SA	TÍTULO DE LA SA	NÚMERO DE SESIONES
PRIMERA EVALUACIÓN		
1	Redes sociales y tiempo libre	12
2	Las Matemáticas y el baloncesto	16
3	Montamos un negocio	10
SEGUNDA EVALUACIÓN		
4	Crecimiento de población	12
NAVIDAD		
5	Los senderos y las Funciones Matemáticas	16

CARNAVALES		
6	Viaje de fin de curso	11
7	Historia de las Matemáticas	8
SEMANA SANTA		
TERCERA EVALUACIÓN		
8	Formas a nuestro alrededor	12
9	Los mapas	11
10	Juegos algebraicos	23
VIAJE FIN DE CURSO		6

TABLA 1. TEMPORALIZACIÓN DE LAS SITUACIONES DE APRENDIZAJE

2.6. Metodología

El docente combinará la teoría y realización de ejemplos, con la aplicación de los conceptos y procedimientos, a través de tareas, en situaciones cotidianas. Se pretende que los alumnos adquieran conocimiento y observen la utilidad de las Matemáticas.

En la mayoría de Situaciones de Aprendizaje, los alumnos aprenderán en grupos, mediante la cooperación. Se ha optado por esta metodología porque promueve un mayor rendimiento escolar de los alumnos y fomenta el desarrollo personal y social. Asimismo, se incentivan diversas capacidades, tales como el trabajo en equipo, la comunicación y el esfuerzo individual. Se aspira a formar individuos que sean capaces de adaptarse al mundo laboral, en el que normalmente se trabaja por medio de la cooperación. Además, en determinadas situaciones, se desarrollará el aprendizaje por medio de juegos, generando motivación e interés en los alumnos.

En esta PDA se utilizarán diferentes metodologías, que se sitúan en los siguientes [modelos de enseñanza](#), siguiendo la terminología indicada por el Gobierno de Canarias (Modelos de enseñanza):

- *Modelo inductivo básico.* Los alumnos analizan los datos y las informaciones, y realizan interrelaciones, interconexiones y reflexiones para lograr ir más allá del manejo de la información y así poder extrapolar lo aprendido.
- *Modelo deductivo.* Se parte del concepto, se explica y luego se proporcionan ejemplos para ilustrarlo. El docente pone algunos ejemplos para afianzar su comprensión. Durante las Situaciones de Aprendizaje se llevará a cabo este modelo de enseñanza, pues los docentes explicarán la teoría, utilizando los ejemplos necesarios para que los alumnos comprendan los conceptos.

- *Investigación grupal.* Organización de la clase en grupos. Se produce la interacción entre los alumnos para conseguir resolver un problema o realizar una investigación. La investigación se desarrolla a través de dinámicas variadas, tales como la elaboración de un vídeo, la realización de actividades o la investigación sobre un tema, usando la modelización. Para llevar a cabo este modelo, es necesario que los alumnos cooperen y comprendan la labor del grupo en cada tarea.

- *Modelo de enseñanza no directiva.* El profesor u orientador debe escuchar, sin juzgar, todos los pensamientos de los alumnos, aunque éstos sean erróneos. Es importante recalcar que el modo de actuar es aceptando el razonamiento de los alumnos, realizándoles preguntas para que ellos logren detectar que están equivocados y sean capaces de localizar su error. Así, se logra una relación personal de confianza y cercanía, pues los alumnos observan al docente como una figura idónea para desarrollar el aprendizaje. Este modelo se desarrolla en todas las Situaciones de Aprendizaje, pues los alumnos realizarán actividades, investigaciones o indagaciones, lo que puede provocar numerosos errores.

- *Modelo de indagación científica.* El objetivo de este modelo es que los alumnos aprendan matemáticas siguiendo un método científico. Con ello, se consigue el desarrollo de habilidades para la investigación y se ponen en juego las características y valores del trabajo científico. En las Situaciones de Aprendizaje, se diseñan tareas que relacionen los conocimientos previos de los estudiantes con fenómenos naturales para que se pregunten sobre ellos y elaboren explicaciones.

Además, a parte de los modelos descritos, se utiliza la *técnica de aprendizaje cooperativo 1, 2, 4*. En ella, se plantea una actividad común para todo el grupo de clase. Primero, de manera individual, cada alumno piensa la respuesta y la escribe. Después, los alumnos se agruparán en parejas, e intentarán resolver la actividad, por medio del consenso, obteniéndose una respuesta en común. Por último, en grupos de cuatro, se sigue la misma dinámica, formulando una respuesta grupal.

2.7. Recursos y materiales

El aula de 2.º ESO está equipada con un ordenador de sobremesa, un proyector y una pizarra. A su vez, contiene la mesa del profesor, y 25 mesas de los alumnos. Como se ha mencionado, el centro tiene un aula de Medusa, la cual será utilizada en las Situaciones de Aprendizaje. Si se reserva con anterioridad, se podrá disponer de ella.

Para el desarrollo de la PDA, se utilizará el libro de texto Matemáticas de 2.º ESO de la editorial SM, elaborado por Muñoz (2008). El docente se guiará por este libro para tratar la teoría y realizar algunos ejercicios y problemas. A su vez, en las Situaciones de Aprendizaje se usará el programa GeoGebra, a través de hojas de GeoGebra, de libros de GeoGebra o de la realización de actividades mediante este software.

En la descripción de cada Situación de Aprendizaje (SA) hay un apartado en el que se especifican los recursos que se utilizan. Algunos de los enlaces web no son de construcción propia, y se han elegido por ser idóneos con la temática correspondiente.

Se realizarán actividades de diferente índole. Por ejemplo, la elaboración de vídeos, siendo necesario una cámara. Además, los alumnos aprenderán a usar el Excel. También, se usarán diferentes juegos, algunos de los cuales son extraídos del libro *Pasatiempos y juegos en clases de matemáticas. Números y álgebra* (García, 1999). Otros juegos son creados por el autor de esta PDA. Asimismo, se usará el dispositivo móvil para la realización de un Kahoot. Por otro lado, se han elaborado diferentes WQ, las cuales se adaptan al tema tratado. En ellas, investigarán y realizarán las actividades que se les propone. Del mismo modo, los alumnos contarán con mapas conceptuales acorde a los conceptos y procedimientos trabajados, los cuales les sirven de ayuda.

Mención especial entre los recursos utilizados merece los materiales de tipo manipulativo, los mapas y las fotografías de obras arquitectónicas que se usarán en distintas Situaciones de Aprendizaje.

2.8. Educación en valores

El tratamiento para la educación en valores es parte importante de la enseñanza y se planificará en todas las actividades posibles. El docente que desarrolle la PDA deberá contribuir a que los alumnos alcancen los objetivos de etapa. Por eso mismo, los educará conforme a que los alumnos logren este fin.

La PDA, al usar una metodología basada en el aprendizaje cooperativo, ayuda a que los alumnos aprendan a relacionarse con sus compañeros de forma respetuosa, democrática y en igualdad, resolviendo los conflictos de forma pacífica y eliminando cualquier tipo de violencia verbal. Como consecuencia de este modelo de enseñanza, se aspira a lograr individuos cívicos y sociales, que comprendan los derechos y deberes de las personas, y el valor de la cooperación y la comunicación.

Asimismo, con la realización de la SA 1, la cual se basa en el bloque de Estadística, se tratará el uso de las redes sociales, pues se llevará a cabo una encuesta

sobre la utilización de ellas. Se intentará provocar un cambio en los alumnos, de tal manera que sean conscientes del tiempo perdido y la dependencia que tenemos de ellas.

Durante la SA 5, se fomentará el respeto por el medio ambiente, se promoverá la realización de actividades deportivas y se realizará una excursión por un sendero, inculcando en los alumnos el cuidado por la naturaleza y la importancia de mantener una vida saludable.

2.9. Atención a la diversidad

El instituto dispone de un Departamento de Pedagogía Terapéutica, que se ocupa, entre otras cosas, de tratar a los alumnos con más dificultades. Si fuera necesario, el docente de este curso puede ayudarse de los miembros de este departamento, para pedir consejo en torno a la prevención y detección de problemas de aprendizaje, así como, sobre la actuación desarrollada ante problemas de comportamiento del grupo.

Como ya se ha mencionado, la PDA se plantea para un alumnado con un ritmo de aprendizaje adecuado, sin necesitar ninguna medida especial. Sin embargo, algunos alumnos necesitan explicaciones detalladas y reforzadas de los conceptos y procedimientos. En general, los alumnos muestran desinterés hacia la asignatura, lo cual influye negativamente en su rendimiento y, a veces, en el clima del aula, ya que se producen numerosas interrupciones, causando distracciones en los alumnos. A través de la PDA, se intenta cubrir los intereses de los alumnos, pues se trabajarán Situaciones de Aprendizaje formadas por temas variados. Se pretende que, a través del trabajo cooperativo, los alumnos con más dificultades aprendan de sus compañeros, realizando dinámicas de trabajo en pareja y en grupo de cuatro personas, combatiendo, de esta manera, la heterogeneidad del aula.

Asimismo, las Situaciones de Aprendizaje presentan actividades de investigación guiada (WQ), actividades grupales o problemas que aparecen en situaciones cotidianas. Con las primeras, se pretende lograr el interés de los alumnos, generando autoconocimiento, mediante la indagación. Con las actividades grupales, se intentará que todos los alumnos progresen, por medio de la creación de “docentes en el aula”. Esto es, los alumnos más aventajados se encargarán de ayudar a los miembros del grupo a desarrollar su aprendizaje. Por último, gracias a los problemas contextualizados, los alumnos observarán la utilidad de las Matemáticas, deseando alcanzar un cambio actitudinal hacia la asignatura.

Asimismo, se establecerán reuniones con los padres una vez al trimestre. Con ellas, se persigue que los padres cooperen en la educación de sus hijos y que los impliquen en el proceso de aprendizaje. Para evitar el fracaso de los alumnos, se tomarán las medidas oportunas, que serán acordadas entre el profesor y los padres. Por otra parte, se tratarán los problemas que puedan producirse en el grupo en las reuniones de departamento. Además, el jefe de estudios ayudará a resolver conflictos.

El docente valorará, en todo momento, la progresión que tienen los estudiantes respecto a los conocimientos de la materia, detectará la diversidad que se produce en la clase y tomará las medidas necesarias.

2.10. Organización y descripción de las diferentes Situaciones de Aprendizaje

En este apartado se desarrollan las diez Situaciones de Aprendizaje planificadas para todo el curso. En ellas se expone un breve resumen y se señalan los elementos curriculares que implican su desarrollo.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 1: REDES SOCIALES Y TIEMPO LIBRE

Los adolescentes están constantemente utilizando redes sociales y la escuela puede formarlos en su buen uso. En esta SA se utilizará este contexto como medio para tratar los contenidos del bloque de estadística. En concreto, a través del diseño y análisis de una encuesta, los alumnos tomarán consciencia del tiempo que dedican al uso de tecnologías en detrimento de otras actividades.

En la primera sesión de clase, se elaborará, en una actividad en gran grupo, un cuestionario, que contenga preguntas en torno a: tiempo dedicado a actividades deportivas y no deportivas; uso de redes sociales; red social más utilizada; dependencia personal de ellas; facilidad de comunicación que ofrece; ventajas e inconvenientes; y evaluación general de las redes sociales. El cuestionario tendrá alrededor de 15 preguntas. Posteriormente, se formarán grupos de cuatro personas, cada uno de los cuales tendrá que encuestar al alumnado de un nivel de 1.º, 3.º, 4.º de la ESO y 1.º y 2.º de Bachillerato. El docente dirá a los alumnos a cuántos estudiantes debe encuestar. En la segunda sesión, los alumnos irán por las aulas de clase correspondientes para realizar las encuestas.

Durante la mayor parte de la SA, el profesor explicará la teoría y ejemplos, y posteriormente, los alumnos, en grupos cooperativos, analizarán las preguntas del cuestionario que el profesor elija, teniendo en cuenta la teoría enseñada.

Se comenzará, en dos sesiones, explicando el concepto de frecuencias absolutas y relativas y la diferencia entre variables cuantitativas y cualitativas. Además, se tratará en gran grupo la pregunta “número de horas diarias de uso de redes sociales”, en la que los alumnos aprenderán a agrupar los datos en intervalos. Seguidamente, se pedirá que elaboren dos tablas de frecuencias (de los dos tipos de variables).

En las siguientes dos sesiones, los grupos elaborarán diagrama de barras y de sectores sobre las respuestas a tres preguntas asignadas por el docente, mediante el software Excel.

A continuación, durante una sesión, el profesor dará la teoría correspondiente a la media aritmética, moda, mediana y rango, aplicando los ejemplos necesarios. Después, los alumnos, durante tres sesiones, realizarán un estudio estadístico de las preguntas del cuestionario, utilizando el Excel. En la siguiente sesión, cada grupo realizará una exposición, en la que se describirá los resultados obtenidos, tras el estudio estadístico realizado. Además, el profesor mandará, a cada miembro del grupo, como tarea de casa, un informe individual de un estudio estadístico de una pregunta que no haya sido abordada.

En la última sesión, el profesor entregará una ficha individual, con las actividades presentes en una Hoja de GeoGebra [Estadísticas en la prensa](#) (de León, 2018), a través de la que el docente analizará si los alumnos entienden las estadísticas que se muestran en la prensa. Cada alumno realizará las actividades correspondientes.

CE	EAE	C	CC
1, 2, 11	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 75, 76, 77, 78, 79.	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.a), 2.1.b), 2.1.d), 2.1.e), 2.1.f), 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5	AA, CMCT, CL, CD, CSC, SIEE

TABLA 2. ELEMENTOS CURRICULARES SA 1

Objetivos didácticos:

- 1-. Comprender en qué consiste un estudio estadístico y su utilidad. Realizar un estudio estadístico.
- 2-. Saber organizar los datos en tablas, diferenciando las variables cuantitativas de las cualitativas, utilizando las frecuencias relativas y absolutas.

- 3-. Ser capaz de representar los datos mediante diagramas de sectores y diagrama de barras y sacar conclusiones a partir de las gráficas.
- 4-. Entender el significado de la media, moda y mediana de una variable, y del rango como medida de dispersión.
- 5-. Cooperar con sus compañeros, respetar la diversidad de opiniones y aprender de sí mismo y de los demás.
- 6-. Utilizar las tecnologías para afianzar los conocimientos, y entender su utilidad para elaborar un estudio estadístico y para comunicar sus resultados.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, presentación grupal del estudio estadístico, informe individual y actividades sobre estadística en la prensa.

Modelos de enseñanza: Deductivo, inductivo básico, enseñanza no directiva e investigación grupal.

Educación en valores: Los alumnos reflexionarán sobre la dependencia que puede provocar un uso excesivo de las redes sociales. De esta manera, se fomentará que las utilicen con menor frecuencia, promoviendo la realización de actividades que favorezca el desarrollo social, físico y psíquico.

Espacios: Aula de clase y aula de Medusa.

Recursos: Ordenadores, material del alumno, proyector, pizarra, software Excel y enlace web: Estadísticas en la prensa. <https://www.geogebra.org/m/g6Dsc727>.

Agrupamientos: Gran grupo, grupo de 4 personas e individual.

Temporalización: 12 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 2: LAS MATEMÁTICAS Y EL BALONCESTO

Los deportes están llenos de situaciones en los que hay que aplicar elementos matemáticos. Siempre que vemos deportes en la televisión, encontramos números que indican ciertas informaciones. Con esta SA, se pretende que los alumnos adquieran los conceptos y las propiedades propias de los números enteros, de las fracciones y de los decimales, apoyándose en un trabajo individual en el que usan datos numéricos sobre el baloncesto.

La SA se divide en cuatro tareas. En la primera, se enseñan los conceptos relacionados con los números enteros: representación en la recta, ordenación, operaciones y valor absoluto. El profesor recordará los conceptos de manera breve y propondrá actividades, entre ellas las que aparecen en el enlace online [Matesmil](#) (Números enteros

2º ESO, 2017). El profesor explicará el contenido de los vídeos. Los alumnos realizarán las actividades, siguiendo el orden siguiente: Números en la recta numérica; Ordenando números enteros; Opuesto de un número; Restando números negativos; Sumas y restas combinadas; y, Multiplicando y dividiendo enteros. Asimismo, el profesor mandará un ejercicio de tarea en cada día, elegido del libro de texto. Se destinará 4 sesiones para ello.

En la segunda tarea, se explicará, usando ejercicios, el concepto de fracción, la fracción irreducible, y la ordenación y comparación de fracciones. Posteriormente, los alumnos aprenderán a operar con las fracciones, y convertirlas en números decimales, o viceversa, utilizando los problemas presentes en la hoja de GeoGebra [Problemas de fracciones](#) (de León, 2018). Los alumnos realizarán en clase los problemas, contando con la ayuda del docente. Además, el profesor relacionará los conceptos con el término de porcentaje. Se dedicarán 5 sesiones para esta tarea.

En la tercera tarea, los alumnos realizarán, en 4 sesiones, un trabajo individual, por medio de una [WQ-Baloncesto](#) (de León, 2018). Los alumnos harán dos subtareas, contextualizadas en el baloncesto. En la primera subtarea, los alumnos buscarán información sobre el término baloncestístico MVP (índice de valoración) y realizarán problemas en torno a éste, en los cuales utilizarán los contenidos dados: ordenación y comparación de números enteros, representación en la recta y operaciones con números enteros. En la segunda subtarea, los alumnos utilizarán las fracciones para resolver problemas en contexto del baloncesto (tiros de uno, tiros de dos, triples, etc.). Usarán la ordenación y comparación de fracciones, así como sus operaciones básicas. Entregarán un informe final, con los problemas resueltos de la primera y segunda subtarea.

Por último, en la cuarta tarea, durante dos sesiones, el profesor llevará a cabo la práctica de la jerarquía de operaciones con números enteros, fracciones y decimales, mediante ejercicios extraídos del libro de texto. En el término de la segunda sesión, se practicará cálculo mental mediante el juego *Dominós de fracciones* (García, 1999, p.101).

Se realizará, en la última sesión, un examen que contenga los contenidos dados.

CE	EAE	C	CC
1, 2, 3	2, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 41, 42, 43	1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.c), 2.1.e), 2.1.f), 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.10, 3.11	AA, CMCT, CL, CD, CSC

TABLA 3. ELEMENTOS CURRICULARES SA 2

Objetivos didácticos:

- 1-. Comprender el concepto de número entero y ser capaz de representar mediante un número entero la información dada por medio del lenguaje habitual.
- 2-. Representar y ordenar en la recta real numérica, y hallar el número opuesto de un número entero y su valor absoluto.
- 3-. Realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división de números enteros. Aplicar estrategias de cálculo mental.
- 4-. Ordenar, representar y comparar las fracciones. Hallar la fracción irreducible y distinguir si son fracciones equivalentes o no. Saber convertir números decimales en fracciones, y viceversa, y establecer la relación con los porcentajes.
- 5-. Emplear los conceptos y procedimientos matemáticos sobre las fracciones y números enteros para resolver problemas de la vida cotidiana. Comprender y utilizar la jerarquía de las operaciones.
- 6-. Usar los programas informáticos para afianzar su conocimiento y utilizar la calculadora.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, informe individual de las tareas de la WQ y examen.

Modelos de enseñanza: Deductivo, inductivo básico y enseñanza no directiva.

Espacios: Aula de Medusa y aula de clase.

Recursos: Ordenadores, material del alumno, pizarra, libro de texto, juego dominós de fracciones y enlaces web:

- Matesmil. <https://matesmil.wordpress.com/2017/09/19/numeros-enteros/>
- Problemas de fracciones. <https://www.geogebra.org/m/jRFPjegz>
- WQ. <http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1522671639328>

Agrupamientos: Gran grupo, grupo de 4 personas e individual.

Temporalización: 16 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 3: MONTAMOS UN NEGOCIO

Esta SA está diseñada para que los alumnos interioricen los conceptos sobre proporcionalidad numérica, simulando la dirección de un negocio y utilizando los aspectos numéricos más relevantes de una factura. También, a través del reparto justo entre los componentes del trabajo. Con los casos reales, se intentará conseguir la motivación e interés de los alumnos.

Durante el desarrollo de la SA, el docente explicará la teoría y propondrá problemas a los alumnos. Primero, se tratarán los porcentajes, a través de los problemas planteados en la hoja de GeoGebra [Problemas de Porcentaje](#) (de León, 2018) utilizando la técnica de aprendizaje cooperativo 1, 2, 4. Posteriormente, se trabajarán los conceptos de razón y proporción, determinando la constante de proporcionalidad y realizando problemas, de modo que los alumnos trabajen de manera individual con los softwares [RecursosTIC](#) y [JClie](#) (Martín, 2010). A continuación, se abordarán los repartos directa e inversamente proporcionales, utilizando los problemas propuestos en la hoja de GeoGebra [Problemas de reparto](#) (de León, 2018), a través de la técnica 1, 2, 4. Se utilizarán 7 sesiones para esta parte de la SA.

Para afianzar los conocimientos, los alumnos formarán parejas y realizarán actividades relacionadas con un negocio. Tendrán que dirigirse al enlace web [Montamos un negocio](#) (de León, 2018). El profesor encomendará a un miembro de la pareja que desarrolle el estudio de “compra de unos productos”, y el otro componente llevará a cabo el estudio de “venta de unos productos”, analizando la factura correspondiente. Los alumnos utilizarán procedimientos sobre la proporcionalidad directa y los porcentajes, de manera que comprendan su utilidad. Posteriormente, se desarrollará la segunda actividad, en la que cada pareja calculará el beneficio obtenido y la cantidad de dinero que se debe pagar a cada trabajador, si el reparto fuera justo. Se destinará tres sesiones para ello, pues los alumnos realizarán, en pareja, un informe final en un editor de texto, que recoja lo trabajado.

CE	EAE	C	CC
1, 2, 4	2, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 27, 29, 44, 45	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.c), 2.1.e), 4.1, 4.2, 4.3, 4.4	AA, CMCT, CL, CD, CSC, SIEE

TABLA 4. ELEMENTOS CURRICULARES SA 3

Objetivos didácticos:

- 1-. Realizar cálculos con porcentajes, diferenciar entre aumentos y disminuciones porcentuales, en situaciones cotidianas.
- 2-. Detectar un problema de proporcionalidad, comprender los procedimientos de factores de conversión y regla de tres, y determinar la constante de proporcionalidad.
- 3-. Distinguir las magnitudes directa e inversamente proporcionales, en entornos de la vida cotidiana.

4-. Detectar los problemas de reparto, diferenciar entre los repartos directa e inversamente proporcionales. Aplicar el adecuado en los problemas reales.

5-. Trabajar en pareja y ser solidario con su compañero.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa e informe en parejas *Montamos un negocio*.

Modelos de enseñanza: Deductivo, inductivo básico, enseñanza no directiva e investigación grupal.

Técnica de aprendizaje cooperativo: 1, 2, 4.

Espacios: Aula de Medusa y aula de clase.

Recursos: Ordenadores, material del alumno, pizarra y enlaces web:

- Problemas de porcentajes. <https://www.geogebra.org/m/WypKRdzj>
- RecursosTIC.
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomatematicas/1quincena6/1q6_ejercicios_resueltos_2b.htm
- JClic. http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=3609
- Problemas de reparto. <https://www.geogebra.org/m/ghjnZPfU>
- Montamos un negocio.
<https://alu0100834024.wixsite.com/montamos-un-negocio>

Agrupamientos: Gran grupo, grupo de 4 personas, individual y pareja.

Temporalización: 10 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 4: CRECIMIENTO DE POBLACIÓN

El crecimiento de cualquier población sigue las pautas marcadas por las potencias, tanto en el crecimiento de población humano, como de bacterias, animales, etc. El proceso de modelización, a través de la resolución de problemas sobre las potencias, es un contexto rico para tratar estos tópicos.

Esta SA se dividirá en cuatro tareas. En la primera tarea, el profesor explicará cómo efectuar operaciones con potencias de números enteros y fraccionarios, la estimación y obtención de raíces y el uso de cuadrados perfectos, mediante el uso de ejercicios y problemas, los cuales irá alternando. Para ello, el docente se ayudará del libro de texto. Se utilizará un modelo deductivo, durante 5 sesiones.

En la segunda tarea, los alumnos formarán grupos de cuatro personas, utilizando la técnica de aprendizaje cooperativo 1, 2, 4. Indagarán sobre las potencias, usando el

libro de GeoGebra [Crecimiento poblacional](#) (de León, 2018). Los alumnos utilizarán la teoría descrita para realizar los problemas. Cada grupo entregará un informe escrito que contenga la resolución de los problemas propuestas. Se destinará dos sesiones para esta actividad.

En la tercera tarea, los alumnos, a través del enlace web [Procomun](#) (Álvarez, Losada, 2016), aprenderán las propiedades de los números (números triangulares, cuadrados, rectangulares, etc.). Se aplicará el modelo inductivo básico. Los estudiantes utilizarán el Applet de GeoGebra para analizar las propiedades de los números y obtener una ley matemática y realizarán preguntas propuestas por el profesor, las cuales serán entregadas. La duración es de 2 sesiones.

En la última tarea, se tratará la notación científica, a través de ejercicios y problemas. Al principio de la tarea, se aplicará un modelo deductivo, desarrollando, posteriormente, un modelo inductivo básico, trabajando en parejas sobre las actividades del libro de texto que asigne el profesor. Se utilizarán dos sesiones para esta tarea.

Se realizará, en la última sesión, un examen que contenga los contenidos dados, excepto los números figurados, pues serán evaluados mediante el Applet *Procomun* descrito.

CE	EAE	C	CC
1, 2, 3	2, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 29, 31, 32, 40	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.c), 2.1.d), 3.6, 3.7, 3.8, 3.9	AA, CMCT, CL, CSC, CD, SIEE

TABLA 5. ELEMENTOS CURRICULARES SA 4

Objetivos didácticos:

- 1-. Realizar operaciones con potencias de números enteros y fraccionarios con exponente natural.
- 2-. Distinguir entre raíces cuadradas exactas y no exactas, y obtener o estimar el valor de ellas, además de, realizar operaciones y aplicar las propiedades.
- 3-. Aplicar la modelización, utilizar estrategias heurísticas e identificar patrones, para resolver los problemas de potencias y raíces, en situaciones cotidianas.
- 4-. Realizar operaciones con la notación científica para resolver problemas de la vida real.
- 5-. Indagar y detectar las leyes y propiedades que cumplen los números figurados, ayudándose de los recursos TIC adecuados.

6-. Trabajar en grupo, buscar la cooperación y respetar la opinión del resto de componentes del grupo.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, informe grupal *Crecimiento poblacional*, resolución de preguntas Applet *Procomun* y examen.

Modelos de enseñanza: Deductivo, enseñanza no directiva, inductivo básico e investigación grupal.

Técnica de aprendizaje cooperativo: 1, 2, 4.

Espacios: Aula de Medusa y aula de clase.

Recursos: Ordenadores, material del alumno, pizarra, libro de texto y enlaces web:

- Libro GeoGebra Crecimiento poblacional.

<https://www.geogebra.org/m/FqUK3rpC>

- Procomun. <http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349690493>

Agrupamientos: Gran grupo, individual, parejas y grupo de 4 personas.

Temporalización: 12 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 5: LOS SENDEROS Y LAS FUNCIONES MATEMÁTICAS

Las gráficas que representan a los senderos de la isla de Tenerife se utilizarán para explicar el concepto de función, así como, los elementos que las conforman y la información que nos proporciona. El contexto de los senderos sirve para que los alumnos conozcan y se conciencien de la importancia de practicar deporte y de llevar una vida saludable. Asimismo, se promueve el respeto por el medio ambiente. Durante el desarrollo de la SA, se trabajará en grupos cooperativos, fomentando la solidaridad, respetando la diferencia de opiniones y aprendiendo de los debates establecidos.

Esta SA se dividirá en diez tareas. En la primera tarea, se recordará los conceptos de coordenadas cartesianas, realizando una actividad inicial y llevando a cabo el Juego de coordenadas cartesianas, el cual es una variante del juego de los Barquitos. Se usarán las [fichas del juego de introducción](#) (Hernández). De la segunda a la sexta tarea se sigue un proceso idéntico. Durante la primera parte de las tareas, el docente tratará los aspectos conceptuales, y posteriormente, los alumnos realizarán las Actividades de Avance propuestas. En el libro GeoGebra [Funciones. Representación y propiedades](#) (de León, 2018) se puede encontrar la teoría y las Actividades de Repaso, de Ampliación y de Avance desarrolladas durante estas tareas. Este libro es el elemento fundamental para poder desarrollar la SA. Los contenidos que se tratarán durante estas tareas son: variables

independientes y dependientes; representación de funciones en distintos formatos; distinción entre función y relación; y, continuidad, monotonía, extremos relativos y puntos de corte de una función. Como los contenidos son nuevos, se hará hincapié en el análisis de las gráficas.

En las dos siguientes tareas, los alumnos aplicarán los conocimientos adquiridos, de manera que, en la primera, analizarán las funciones presentes en la prensa y corregirán una gráfica errónea, a través del software GeoGebra. En la otra, los alumnos, en grupos cooperativos, prepararán una caminata, por medio de un estudio de funciones. Los recursos necesarios para desarrollar las tareas se encuentran en el libro de GeoGebra.

En la novena tarea, se realizará un examen, a través del software [Kahoot](#) (de León, 2018) y un juego de funciones. Para terminar la SA, en la décima tarea, se realizará la caminata por el sendero [PR-TF 52 Erjos-Las Portelas](#) (Cabildo de Tenerife-Senderos).

Además, los alumnos contarán, durante la SA, con un [Mapa Conceptual](#) (de León, 2018), que recoge los contenidos dados, y les ayudará a desarrollarlos.

CE	EAE	C	CC
1, 2, 9	1, 2, 5, 6, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 25, 29, 66, 67, 68	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.b), 2.1.c), 2.4, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5	AA, CMCT, CL, CSC, CD

TABLA 6. ELEMENTOS CURRICULARES SA 5

Objetivos didácticos:

- 1-. Conocer el concepto de función y su aplicación en la vida real.
- 2-. Entender que existe dependencia entre variables en situaciones del mundo cotidiano. Distinguir una función de una relación.
- 3-. Representar una función de distintas maneras (lenguaje cotidiano, tablas, fórmula o gráfica) y reconocer la relación entre ellas.
- 4-. Observar en la gráfica si una función es continua o no, y detectar cuáles son los puntos de discontinuidad.
- 5-. Detectar los extremos relativos en la gráfica o la tabla de una función, y saber explicar cuáles son los intervalos de crecimiento y decrecimiento.
- 6-. Sacar información de la gráfica de una función y obtener conclusiones relevantes sobre ella.
- 7-. Utilizar el programa GeoGebra para crear gráficas y para comprender los conceptos y procedimientos tratados.

8-. Trabajar en equipo, respetar la opinión de los compañeros, ser tolerante y promover la integración.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, Actividades de Avance, Corrección de la Gráfica, Actividad Preparación de la Caminata y examen realizado en Kahoot.

Modelos de enseñanza: Deductivo, investigación grupal, enseñanza no directiva e inductivo básico.

Educación en valores: Se promueve el respeto por el medio ambiente, la realización de deportes, intentando que los alumnos adquieran hábitos de vida saludable, evitando la vida sedentaria. Además, a través del trabajo en grupo, se educa a personas sociales, formando individuos demócratas y respetuosos.

Espacios: Aula de Medusa, aula de clase y sendero PR-TF 52 Erjos-Las Portelas.

Recursos: Ordenadores, proyector, material del alumno, tablets, pizarra, material para la excursión, software GeoGebra, juegos, móviles individuales del alumnado y enlaces web:

- Libro GeoGebra. <https://www.geogebra.org/m/scQBJpXj>
- Mapa Conceptual.
<https://www.mindomo.com/mindmap/funciones-07ff6eb63296421496a26e5418435936>
- Fichas del juego de introducción.
<https://jonhernandez.files.wordpress.com/2013/06/barquitosfinal.pdf>
- Sendero PR-TF 52 Erjos-Las Portelas.
http://www.tenerife.es/portalcabtfe/images/PDF/temas/medio_ambiente/24PRTF52ErjosLasPortelasMA.pdf
- Kahoot.
<https://play.kahoot.it/#/?quizId=dec8cb5d-527f-4f44-bc20-35670592c230>

Agrupamientos: Gran grupo, individual y grupo de 4 personas.

Temporalización: 16 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 6: VIAJE DE FIN DE CURSO

En ocasiones, cuando los alumnos de la ESO terminan el año lectivo, suelen hacer un viaje de fin de curso. Se intentará que el departamento de Matemáticas realice un viaje a Gran Canaria con los alumnos de 2.º ESO a final de curso. Por ello, los estudiantes participarán en el análisis de gastos de algunas actividades del viaje. Este contexto se

aprovechará para realizar problemas, en grupos cooperativos, relacionados con las funciones lineales.

La SA se divide en 3 tareas. En la primera, el docente explicará el concepto de función lineal, proporcionando a los alumnos ejemplos de funciones, representadas en gráficas (en GeoGebra) y en fórmulas. Se intentará que los alumnos reconozcan las funciones lineales. A continuación, se enseñará qué es la pendiente de la recta, cómo se calcula y su interpretación. Posteriormente, se diferenciará entre funciones afines, de proporcionalidad directa y constantes, identificando cómo es la pendiente y la ordenada en el origen de cada una. Seguidamente, el docente mostrará cómo se obtiene la gráfica de la función a partir de la fórmula y viceversa, utilizando tabla de valores. Durante esta tarea, se llevará a cabo el modelo deductivo y la enseñanza no directiva, pues los alumnos aprenderán realizando ejercicios que les plantee el docente, verificando su respuesta en el software GeoGebra. El profesor se guiará del libro de texto. Esta tarea tendrá una duración de 6 sesiones.

En la segunda tarea, los alumnos usarán un [Applet GeoGebra Recta](#) (de León, 2018), en el que demostrarán que han interiorizado los conocimientos detallados, pues responderán las preguntas que se les plantean sobre los contenidos dados, ayudándose del Applet. La duración de la tarea será de una sesión.

En la última tarea, los alumnos, en grupos de cuatro personas, realizarán 12 problemas sobre el [Viaje de fin de curso](#) (de León, 2018). En cada grupo, se formarán parejas, teniendo que hacer 3 problemas cada pareja. Por lo tanto, cada grupo debe hacer 6 problemas, para, posteriormente explicarlos en la pizarra. Todos los miembros del grupo deben saber hacerlos. Así, el profesor preguntará a todos los componentes del grupo, evaluando su explicación. Las representaciones gráficas se realizarán en el software GeoGebra. La duración de la tarea será de 3 sesiones.

En la última sesión, el docente realizará un examen basado en los contenidos dados, combinando ejercicios con problemas.

CE	EAE	C	CC
1, 2, 10	1, 2, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 29, 69, 70, 71, 72	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.b), 2.1.c), 2.4, 10.1, 10.2, 10.3	AA, CMCT, CL, CSC, CD

TABLA 7. ELEMENTOS CURRICULARES SA 6

Objetivos didácticos:

- 1-. Reconocer las funciones lineales, y diferenciar de las que no lo son.
- 2-. Interpretar, calcular e identificar la pendiente de la recta, tanto en la gráfica como en la fórmula.
- 3-. Representar la recta, utilizando una tabla de valores, a partir de la ecuación. Además, obtener la ecuación a partir de la representación de la recta. Asimismo, resolver problemas de la vida cotidiana y utilizar estrategias heurísticas. Explicar correctamente las conclusiones obtenidas.
- 4-. Distinguir entre las funciones afines, de proporcionalidad directa y constante, y saber qué estudio hay que realizar en cada caso.
- 5-. Utilizar las tecnologías como método de apoyo para desarrollar el aprendizaje.
- 6-. Cooperar y ser solidario con sus compañeros.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, ejercicios Applet GeoGebra, problemas grupales sobre el viaje de fin de curso y examen.

Modelos de enseñanza: Deductivo, investigación grupal, enseñanza no directiva, e inductivo básico.

Espacios: Aula de Medusa y aula de clase.

Recursos: Ordenadores, material del alumno, GeoGebra, libro de texto, pizarra, proyector y enlaces web:

- Applet GeoGebra Recta. <https://www.geogebra.org/m/P8jPBDjB>
- Viaje de fin de curso. <https://www.geogebra.org/m/TMgce9xX>

Agrupamientos: Gran grupo, pareja, grupo de 4 personas e individual.

Temporalización: 11 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 7: HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS

Las Matemáticas han ido evolucionando con el paso de los siglos, estando ésta muchas veces relacionada con el desarrollo del concepto de número. Aprovechando que en este nivel se aborda el teorema de Pitágoras, el cual se explicará en esta SA, los alumnos se acercarán a la historia de las Matemáticas, así como a los matemáticos más relevantes y los descubrimientos llevados a cabo. Asimismo, observarán por qué surgen los conceptos matemáticos y cuál es su utilidad. La SA será, en general, de carácter práctico, pues los alumnos serán los auténticos protagonistas, debido a que crearán su propio conocimiento, tras la indagación científica desarrollada.

Esta SA se dividirá en tres tareas. En la primera tarea, el profesor recordará el concepto de ángulo recto y explicará que, mediante dibujos, los triángulos rectángulos son los que tienen un ángulo recto. Posteriormente, se anima a los alumnos que busquen triángulos rectángulos en el aula de clase. En parejas, deberán buscar 4 triángulos rectángulos y 4 no rectángulos y explicar en qué se diferencian. Deberán apuntar las conclusiones en un folio y entregárselo al docente. Para ello, se usará una sesión.

En la segunda tarea, los alumnos, de manera individual, realizarán una [WQ-HM](#) (de León, 2018), denominada *Historia de las matemáticas. Teorema de Pitágoras*. En ella, deberán hacer tres subtareas. En la primera subtaska, los alumnos investigarán, usando enlaces web, sobre la historia de las matemáticas, y sobre Pitágoras y su escuela. En la segunda subtaska, indagarán en internet sobre el teorema de Pitágoras, y realizarán un dibujo-demostración sobre éste. También resolverán dos ejercicios prácticos en el que se aplica el teorema. Por último, en la tercera subtaska, elegirán y harán tres problemas de los que se proponen, y, diseñarán un problema en el que se aplique el teorema de Pitágoras. Los alumnos realizarán un producto final en un portfolio, el cual recogerá las actividades propuestas. Para llevar a cabo esta tarea, se destinará 5 sesiones.

En la última tarea, los alumnos, en las mismas parejas que en la primera tarea, deben diseñar un vídeo en el que expliquen cuál es la característica de los triángulos rectángulos, el teorema de Pitágoras, con una demostración incluida, nombrado algunas aplicaciones de éste. Se contará con cartulinas, el material *Polígonos*, cartones y goma EVA. La tarea tendrá una duración de 2 sesiones.

CE	EAE	C	CC
1, 2, 3	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 21, 22, 23, 26, 28, 29, 57, 58	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.c), 2.1.f), 7.1, 7.2	AA, CMCT, CL, CSC, CD, SIEE, CEC

TABLA 8. ELEMENTOS CURRICULARES SA 7

Objetivos didácticos:

- 1-. Diferenciar entre triángulos rectángulos y los demás tipos, y comprender que únicamente se aplica el teorema de Pitágoras en los primeros.
- 2-. Profundizar acerca de la historia de las matemáticas, y sobre Pitágoras y su escuela, Reconocer a Pitágoras como uno de los científicos más relevantes.
- 3-. Entender el significado aritmético del teorema de Pitágoras. Realizar una demostración geométrica del teorema.

4-. Hallar, aplicando el teorema de Pitágoras, la medida de un lado de un triángulo. Aplicar el teorema de Pitágoras en situaciones reales. Elaborar un problema que se resuelva usando éste.

5-. Trabajar en pareja y sintetizar en un vídeo la información aprendida.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, reconocimiento de los triángulos rectángulos, portfolio de la WQ y vídeo.

Modelos de enseñanza: Deductivo, enseñanza no directiva, indagación científica, investigación grupal e inductivo básico.

Espacios: Aula de Medusa y aula de clase.

Recursos: Ordenadores, material del alumno, pizarra, material Polígonos, cartulina, goma EVA, cámara de vídeo, cartones y enlace web:

WQ. <http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1522671639547>

Agrupamientos: Gran grupo, individual y pareja.

Temporalización: 8 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 8: FORMAS A NUESTRO ALREDEDOR

Las figuras geométricas están presentes a nuestro alrededor. Normalmente, no somos conscientes de los numerosos elementos geométricos que se encuentran en nuestras casas, en el trabajo, en la calle, etc. Los alumnos, a través de la SA, conocerán que la geometría se encuentra en cualquier lugar, y la analizarán a través de actividades contextualizadas en la arquitectura.

Esta SA se divide en 4 tareas. La primera tarea se destinará a conocimientos previos. El profesor recordará las figuras geométricas más representativas, a través de imágenes de señales de tráfico, logotipos (pentágonos y rombos), la ingeniería de las abejas (el docente relatará que las abejas buscan maximizar el espacio y, por eso, utilizan los hexágonos), las cajas de pizza (octógonos), etc. Al mismo tiempo, recordará las fórmulas del perímetro y del área de las figuras. La duración de esta tarea es de 1 sesión.

En la segunda tarea, el docente mostrará con imágenes reales (tetrabriks, balón de fútbol, cubo de Rubik, etc.) la clasificación de poliedros. Además, explicará los conceptos de aristas, vértices, caras, longitud, superficie y volumen. Posteriormente, los alumnos individualmente indagarán y construirán su propio conocimiento a través de Libro GeoGebra [Cuerpos Geométricos](#) (Martínez), a través del cual observarán las propiedades y los elementos de cada poliedro, su clasificación, la relación de Euler y, el cálculo del

área y de los volúmenes. Los alumnos realizarán las actividades 1, 2, 3, 6 y 7 de este libro (actividades de poliedros). Esta tarea tiene una duración de 3 sesiones.

En la tercera tarea, se tratarán los cuerpos de revolución. Al principio, mediante el modelo deductivo, el profesor enseñará la característica fundamental de los cuerpos de revolución, utilizando el Applet GeoGebra [Cuerpos de revolución](#) (danielarom0110, Leiva); expondrá los cuerpos de revolución, por medio de ejemplos (pelota, lata cilíndrica, etc.) y mostrará las fórmulas del área y de los volúmenes. El profesor se guiará del libro de texto. Posteriormente, los alumnos realizarán actividades propuestas por el profesor, basadas en el reconocimiento de los cuerpos de revolución en figuras compuestas, en sus propiedades, y en el cálculo de áreas y volúmenes. Durante estas sesiones, los alumnos dispondrán de los materiales siguientes: *Polydron*, *Figuras geométricas 2D/3D* y *Set de relaciones de volúmenes*. También, los estudiantes podrán utilizar agua para comparar el número de litros que caben entre dos cuerpos geométricos, siempre que se use con la supervisión del profesor y con motivo de desarrollar el aprendizaje. Cada alumno entregará las actividades. Esta tarea se llevará a cabo en 3 sesiones.

En la última tarea, los alumnos se agrupan en parejas. El docente entregará imágenes sobre edificios u obras arquitectónicas. Cada uno de ellos formarán poliedros o cuerpos de revolución. Los alumnos los clasificarán, describirán sus propiedades (número de caras, vértices y aristas) y calcularán la longitud, la superficie y los volúmenes, teniendo en cuenta las dimensiones dadas por el docente. Cada pareja tratará 6 infraestructuras. Posteriormente, un componente de cada pareja expondrá las conclusiones de una de ellas. La duración de la tarea será de 5 sesiones.

CE	EAE	C	CC
1, 2, 8	1, 2, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 28, 29, 55, 61, 62, 63, 64	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.c), 2.3, 8.1, 8.2, 8.3	AA, CMCT, CSC, CD, CEC, SIEE

TABLA 9. ELEMENTOS CURRICULARES SA 8

Objetivos didácticos:

- 1-. Distinguir los poliedros de los cuerpos de revolución.
- 2-. Clasificar los poliedros y cuerpos de revolución, así como identificar sus elementos característicos.

3-. Comprender las regularidades y las propiedades de los poliedros y de los cuerpos de revolución. Observar la utilidad de la relación de Euler.

4-. Hallar las longitudes, las superficies y los volúmenes de los cuerpos geométricos en situaciones reales. Detectar los elementos geométricos en la arquitectura.

5-. Usar herramientas informáticas para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje.

6-. Cooperar y trabajar en pareja, ser solidario con su compañero. Realizar una exposición oral y utilizar el lenguaje correcto.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, actividades de poliedros, actividades de cuerpos de revolución y estudio arquitectónico.

Modelos de enseñanza: Deductivo, enseñanza no directiva, investigación grupal, inductivo básico e indagación científica.

Espacios: Aula de clase y aula de Medusa.

Recursos: Ordenadores, proyector, material del alumno, imágenes de arquitectura, imágenes sobre elementos geométricos, libro de texto, Polydron, Figuras geométricas 2D/3D, Set de relaciones de volúmenes y enlaces web:

- Cuerpos Geométricos: <https://www.geogebra.org/m/tf2IohN0>
- Cuerpos de revolución: <https://www.geogebra.org/m/Qcw6zwsf>

Agrupamientos: Gran grupo, individual y pareja.

Temporalización: 12 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 9: LOS MAPAS

La etapa de la ESO contribuye a crear ciudadanos que comprendan los conceptos establecidos por convenio social. Por eso mismo, con la SA, se intentará que los alumnos aprendan a analizar la información que nos proporciona un mapa, detallando la distancia exacta que hay entre dos zonas. Se pretende, entre otras cosas, que los alumnos sean capaces de entender la información mostrada por el mapa cuando acudan a una ciudad nueva para ellos.

Esta SA se divide en 4 tareas. En las tres primeras tareas se utiliza el modelo deductivo y la enseñanza no directiva. En la primera tarea, el docente introducirá la definición de figuras y cuerpos semejantes. Dibujará en la pizarra dos cuadrados exactamente iguales y dos triángulos con las mismas características, pero con distintos tamaños, preguntando a los alumnos si son figuras semejantes o no. Posteriormente,

mostrará figuras y cuerpos semejantes y no semejantes, pidiéndoles que expliquen su razonamiento. Esta actividad se realizará en gran grupo. Seguidamente, se les propondrá que busquen en el aula de clase figuras semejantes. Su duración será de 1 sesión.

En la segunda tarea, el profesor especificará los criterios de semejanza y el cálculo de la razón de semejanza de un triángulo, proponiendo ejercicios y problemas, ayudándose del libro de texto. Después, los alumnos calcularán la razón de semejanza de distintos tipos de figuras y cuerpos, utilizando fotografías, cubos de Rubik, ejemplos de pirámides, etc. El profesor utilizará el proyector para mostrar las figuras correspondientes. La duración es de 3 sesiones.

En la tercera tarea, el profesor tratará el cálculo de la razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes, usando el libro de texto. Se realizarán problemas y ejercicios. Posteriormente, se utilizará el material *Multilink*, para formar cubos de 3x3 o 4x4 y prismas de diferentes dimensiones, y responderán, en pareja, las preguntas que se les plantee sobre la razón de semejanza. Las respuestas serán entregadas al profesor. Esta tarea se llevará a cabo en 3 sesiones.

La cuarta tarea será de carácter práctico. El profesor traerá 5 mapas de distintas ciudades, cada una con una escala diferente. Los alumnos se dispondrán en grupos cooperativos de 4 personas. Tendrán que analizar el mapa, utilizando los conocimientos adquiridos, y responder a preguntas sobre la distancia de real entre diversos lugares de la ciudad. Para ello, se proporciona, previamente, la información detallada sobre los mapas y los planos. El docente recogerá las respuestas al término de la actividad. Cuando todos los grupos terminen, se realizará, en gran grupo, un cuestionario creado por el profesor, que aborde los contenidos dados y que sirva de repaso. La duración es de 3 sesiones.

Por último, se hará un examen que contenga los contenidos dados.

CE	EAE	C	CC
1, 6	4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 59, 60	1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 6.1, 6.2, 6.3	AA, CMCT, CL, CSC

TABLA 10. ELEMENTOS CURRICULARES SA 9

Objetivos didácticos:

- 1-. Reconocer, en su entorno, figuras y cuerpos semejantes entre sí.
- 2-. Comprender los criterios de semejanza de triángulos. Utilizarlos para comprobar si dos figuras o cuerpos son semejantes.

3-. Calcular la razón de semejanza de figuras geométricas entre áreas, longitudes y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.

4-. Usar los recursos materiales para comprender el concepto de razón de semejanza. Entender la proporción definida en los mapas. Saber hallar la distancia entre dos puntos.

5-. Trabajar en grupo, ser solidario con sus compañeros y explicarles los conceptos no comprendidos.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, respuestas de la actividad Multilink, ficha de los mapas y examen.

Modelos de enseñanza: Deductivo, enseñanza no directiva, inductivo básico, investigación grupal e indagación científica.

Espacios: Aula de clase.

Recursos: Ordenadores, proyector, libro de texto, material del alumno, Multilink, mapas, imágenes de figuras semejantes y no semejantes y pizarra.

Agrupamientos: Gran grupo, individual, pareja y grupo de 4 personas.

Temporalización: 11 sesiones.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 10: JUEGOS ALGEBRAICOS

El aprendizaje de los alumnos también puede llevarse a cabo de una manera lúdica y divertida. En la SA se pretende que los alumnos refuercen conocimiento sobre el álgebra a través de los juegos. Los juegos que se llevarán a cabo se obtienen de García (1999). El profesor se ayudará del libro de texto para enseñar los elementos matemáticos en cuestión. Debido a que el lenguaje algebraico es un tema complejo, se hará hincapié en el proceso y en las operaciones, teniendo en cuenta la dificultad, por ejemplo, de las operaciones con paréntesis o con fracciones.

La SA se divide en 6 tareas. Cada una de las tareas, excepto la última, siguen el mismo formato. En la primera parte, el profesor explica los conceptos y procedimientos correspondientes, por medio de ejercicios y problemas. Posteriormente, se realizarán juegos o se propondrán pasatiempos para que los alumnos refuercen lo aprendido mientras se entretienen.

En la primera tarea, se tratarán los conocimientos previos: las expresiones algebraicas y el lenguaje algebraico. El profesor proporcionará a los alumnos el mapa conceptual de [expresiones algebraicas](#) (de León, 2018). Se realizarán ejercicios sobre la transcripción de lenguaje habitual a algebraico. Posteriormente, los alumnos formarán

grupos de cuatro personas y desarrollarán el juego *La Gimkana de Matemáticas* (García, 1999, pp. 143-145). Ganará el equipo que realice la actividad con anterioridad y de manera correcta. La duración de la tarea será de 2 sesiones.

En la segunda tarea, el docente explicará las operaciones de monomios y polinomios sencillos, transformando las expresiones algebraicas en otras más sencillas. Además, se tratará el concepto de ecuación algebraica, y, en concreto, la equivalencia de ecuaciones. También se realizarán ejercicios tipos, para que los alumnos comprendan el proceso. Posteriormente, se llevará a cabo el juego *Rompecabezas blanco* (García, 1999, pp. 150-151). Los alumnos trabajarán en parejas para formar el tablero. En este juego se trabaja las operaciones de polinomios, por medio de su simplificación. La duración de la tarea será de 4 sesiones.

En la tercera tarea, el profesor tratará el concepto de valor numérico. En la primera parte, durante un breve espacio de tiempo, el profesor explicará la teoría y hará ejercicios, dejando una mayor temporalización para el juego *Subir al cero* (García, 1999, pp. 152-153), gracias al cual los alumnos reforzarán el término de valor numérico. La duración de la tarea será de 1 sesión.

En la cuarta tarea, se enseñarán las ecuaciones de primer grado, recordando la regla de la suma y del producto, las cuales se explicaron el año anterior. Se utilizará, para ello, ejercicios y problemas. Se tratará, con especial dedicación, debido a su dificultad, las ecuaciones de primer grado con paréntesis y con fracciones. Por eso mismo, la duración de esta tarea será de 6 sesiones. Se realizarán, en la última sesión, los juegos *Cuadrado mágico de salto de caballo* (García, 1999, p. 160) y *Baraja de funciones algebraicas* (García, 1999, pp. 165-168). Se desarrollan en grupos de cuatro personas.

En la quinta tarea, se abordará la ecuación de segundo grado. Se comenzará con la ecuación completa, detallando luego las incompletas. Se realizarán ejercicios y problemas. El profesor escribirá, tal y como se muestra en el libro de texto, un algoritmo a seguir en este tipo de problemas, y así, facilitar el proceso a los alumnos. Se propondrá, como actividad individual, el juego *Ecuaciones Pitágoras* (García, 1999, p. 176), a través del cual los alumnos relacionarán los conceptos tratados en esta SA con los dados en la SA 7. La duración de la tarea será de 3 sesiones. En la siguiente sesión, se realizará un examen de los contenidos tratados.

Por último, en la sexta tarea, el docente explicará la resolución de sistema de ecuaciones, a través de los 4 métodos (igualación, reducción, sustitución y gráfico). Se

hará a través de ejercicios y de problemas, de manera individual. Se dará importancia al planteamiento del problema, pues resulta un hecho que genera dificultad en los estudiantes de 2.º ESO. El profesor dejará que los alumnos realicen los problemas durante un determinado tiempo y, luego, los resolverá. La duración de la tarea será de 6 sesiones. En la última sesión, se realizará un trabajo-examen, en el que los alumnos, en parejas, tendrán que resolver problemas propuestos por el profesor, utilizando los apuntes.

CE	EAE	C	CC
1, 5	1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 48, 49, 50	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5	AA, CMCT, CSC, SIEE

TABLA 11. ELEMENTOS CURRICULARES SA 10

Objetivos didácticos:

- 1-. Usar expresiones algebraicas. Realizar operaciones de monomios y de polinomios en casos sencillos. Transformar y simplificar polinomios.
- 2-. Calcular el valor numérico de una expresión algebraica.
- 3-. Hallar ecuaciones equivalentes. Resolver una ecuación de primer grado sencilla, con fracciones y con paréntesis. Aplicar correctamente la jerarquía de operaciones.
- 4-. Resolver las ecuaciones de segundo grado completas e incompletas. Comprender y utilizar el algoritmo mostrado para resolver problemas de ecuaciones de segundo grado.
- 5-. Resolver sistemas de ecuaciones por los cuatro métodos, y modelizar problemas de la vida cotidiana.
- 6-. Valorar la información de un enunciado y relacionarlo con el número de soluciones del ejercicio o problema.
- 7-. Utilizar los juegos para aprender de manera lúdica.
- 8-. Trabajar en equipo, generar el avance del grupo y cooperar con sus compañeros.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, examen y examen-trabajo.

Modelos de enseñanza: Deductivo, inductivo básico y enseñanza no directiva.

Espacios: Aula de clase.

Recursos: Libro de texto, material del alumno, *Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas. Números y álgebra*, pizarra y enlace mapa conceptual: <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1S9C6QIZV-15814PD-33S7/Conocimientos%20previos%20-%20Expresiones%20algebraicas.cmap>

Agrupamientos: Gran grupo, grupo de 4 personas, pareja e individual.

Temporalización: 23 sesiones.

2.11. Tabla resumen de las SA

En la Tabla 12 se muestra cómo están repartidos los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje evaluables y los contenidos de la PDA.

Situaciones de Aprendizaje	Criterios de evaluación	Contenidos	Estándares de aprendizaje	Competencias Clave
1-. Redes sociales y tiempo libre	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22	AA, CMCT, CL, CD, CSC, SIEE
	2	1.a), 1. b), 1.d), 1.e), 1.f)	23, 27, 28, 78, 79	
	11	1, 2, 3, 4, 5	75, 76, 77, 78, 79	
2-. Las Matemáticas y el baloncesto	1	1, 2, 4, 5, 6, 7	2, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 21	AA, CMCT, CL, CD, CSC
	2	1.c), 1.e), 1.f), 2	27, 29	
	3	1, 2, 3, 4, 5, 10, 11	30, 31, 32. 33, 37, 38, 39, 41, 42, 43	
3-. Montamos un negocio	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21	AA, CMCT, CL, CD, CSC, SIEE
	2	1.c), 1.e)	27, 29	
	4	1, 2, 3, 4	44, 45	
4-. Crecimiento de población	1	1, 2, 3, 5, 6, 7	2, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22	AA, CMCT, CL, CSC, CD, SIEE
	2	1.c), 1.d)	29	
	3	6, 7, 8, 9	31, 32, 40	
5-. Los senderos y las Funciones Matemáticas	1	1, 2, 3, 5, 6, 7	1, 2, 5, 6, 10, 12, 14, 16, 17, 18	AA, CMCT, CL, CSC, CD
	2	1.b), 1.c), 4	25, 29	
	9	1, 2, 3, 4, 5	66, 67, 68	

6-. Viaje de fin de curso	1	1, 2, 3, 5, 6, 7	1, 2, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22	AA, CMCT, CL, CSC, CD
	2	1.b), 1.c), 4	24, 29, 72	
	10	1, 2, 3	69, 70, 71, 72	
7-. Historia de las Matemáticas	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 21, 22	AA, CMCT, CL, CSC, CD, SIEE, CEC
	2	1.c), 1.f)	23, 26, 28, 29	
	3	1, 2	57, 58	
8-. Formas a nuestro alrededor	1	1, 2, 3, 5, 6, 7	1, 2, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 21	AA, CMCT, CSC, CD, CEC, SIEE
	2	1.c), 3	26, 28, 29, 55	
	8	1, 2, 3	61, 62, 63, 64	
9-. Los mapas	1	1, 2, 5, 6, 7	4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21	AA, CMCT, CL, CSC
	6	1, 2, 3	59, 60	
10-. Juegos algebraicos	1	1, 2, 3, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22	AA, CMCT, CSC, SIEE
	5	1, 2, 3, 4, 5	48, 49, 50	

TABLA 12. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS CURRICULARES

2.12. Evaluación

La evaluación es una parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues nos permite valorar el progreso de los alumnos, así como el grado de consecución de los objetivos didácticos planteados y el logro de los criterios de evaluación.

La evaluación se llevará a cabo mediante instrumentos de evaluación variados a lo largo de la PDA, pues se realizarán exámenes, investigaciones, actividades de indagación, etc. Los productos a entregar, pueden ser en grupo, teniendo todos los miembros la misma calificación, y también, individuales. Se plantea, con lo primero, que los alumnos con más dificultades se favorezcan de los más aventajados, estimulando el interés y obligando a que los segundos cooperen con sus compañeros.

La evaluación sigue un proceso continuo. Como el criterio 1, 2 y 3 aparecen en más de una SA, se tendrá en cuenta el progreso a lo largo del curso. Además, la evaluación

se realiza durante el transcurso de la SA. Por ello, la Observación Directa es un instrumento de evaluación que forma parte de todas las Situaciones de Aprendizaje.

Se calificará a cada criterio de evaluación (CE), obteniendo una nota global por cada uno de ellos. Las notas se determinarán por medio de los instrumentos de evaluación, usando rúbricas desglosadas por los estándares de aprendizaje evaluables (EAE). Al calificarlos, se obtiene una nota del criterio al que pertenecen.

En cada evaluación, se hallará la nota media de los criterios 1 y 2 en las distintas Situaciones de Aprendizaje. Por ejemplo, si un alumno obtiene, para el criterio 1, en la SA 1 una calificación de un ocho; en la SA 2, un cinco; y en la SA 3, un cuatro; la nota global del criterio 1 para la primera evaluación será $\frac{8+6+4}{3} = 6$. Posteriormente, la nota global del curso del criterio 1 y del 2 será la media de las tres evaluaciones. En el criterio 3, como se evalúa en dos Situaciones de Aprendizaje, se realizará la media correspondiente. En el resto de criterios, como únicamente se trata en una SA, la calificación del criterio será la correspondiente a la obtenida mediante ella. Las notas que se muestra en el boletín será la media de los criterios trabajados en cada evaluación, y la nota final será la media de todos los criterios. A continuación, en la Tablas 13, 14 y 15 se muestra, con ejemplos, cómo se califica.

CRITERIO DE EVALUACIÓN 1														
	PRIMER TRIMESTRE			Nota 1 Trimestre CE 1	SEGUNDO TRIMESTRE				Nota 2 Trimestre CE 1	TERCERA EVALUACIÓN			Nota 3 trimestre CE 1	Nota Global CE 1
	SA 1	SA 2	SA 3		SA 4	SA 5	SA 6	SA 7		SA 8	SA 9	SA 10		
Alumno 1	8	6	4	6	5	7	3	6	5,25	2	4	7	4,33	5,19
Alumno 2	1	5	3	3	1	2	3	2	2	2,5	2	3	2,5	2,5
.....														

TABLA 13. CALIFICACIÓN DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN 1

CALIFICACIÓN DEL PRIMER TRIMESTRE												
	CE DEL PRIMER TRIMESTRE											Nota 1 Trimestre
	CE 1			Nota del CE 1	CE 2			Nota del CE 2	CE 3	CE 4	CE 11	
	SA 1	SA 2	SA 3		SA 1	SA 2	SA 3		SA 2	SA 3	SA 1	
Alumno 1	8	6	4	6	5	3	7	5	4	3,25	7	$(6 + 5 + 4 + 3,25 + 7) / 5 = 5,05$
Alumno 2	1	5	3	3	4	2	5	3,66	3,5	7	4,1	$(3 + 3,66 + 3,5 + 7 + 4,1) / 5 = 4,252$
.....												

TABLA 14. CALIFICACIÓN DEL PRIMER TRIMESTRE

CALIFICACIÓN FINAL DE LA MATERIA												
	NOTAS GLOBAL DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN											NOTA FINAL DE LA MATERIA
	CE 1	CE 2	CE 3	CE 4	CE 5	CE 6	CE 7	CE 8	CE 9	CE 10	CE 11	
Alumno 1	5,19	6,15	4	3,25	7,1	6,8	5,1	4,5	3,9	6,8	7	$(5,19 + 6,15 + 4 + 3,25 + 7,1 + 6,8 + 5,1 + 4,5 + 3,9 + 6,8 + 7) / 11 = 5,44$
Alumno 2	2,5	3,1	4	7	6	2,5	4,3	3,5	6	5,7	4,1	$(2,5 + 3,1 + 4 + 7 + 6 + 2,5 + 4,3 + 3,5 + 6 + 5,7 + 4,1) / 11 = 4,8$
.....												

TABLA 15. CALIFICACIÓN FINAL DE LA MATERIA

2.13. Plan de recuperación

Los alumnos que no superen los criterios de la primera y segunda evaluación tendrán la posibilidad de recuperarlos en la evaluación siguiente. Para aprobar el criterio, el alumno realizará un examen, un trabajo o una hoja de ejercicios. El docente elegirá qué tarea debe hacer el alumno, basándose en la manera idónea para cada criterio.

Los alumnos que, al finalizar todas las Situaciones de Aprendizaje, tengan la nota media de los criterios suspendida, tendrán que realizar un examen de recuperación. Éste estará formado por los contenidos de los criterios no superados. En cada criterio, se tomará la mayor nota entre la calificación de este examen y la obtenida durante el curso.

Aquellos alumnos que, después de hacer el examen de recuperación, tengan una nota media de los criterios suspendida, deberán hacer un examen en septiembre, el cual abordará los contenidos de cada criterio no superado.

2.14. Valoración de la Programación Anual

Cualquier programación educativa debe ser evaluada mediante un proceso continuo, que se realiza antes, durante y a la finalización de la práctica.

Al final de cada trimestre se realizará una valoración crítica de los resultados obtenidos sobre el aprendizaje de los alumnos. Se elaborará un informe, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Adecuación de las Situaciones de Aprendizaje al nivel de los alumnos, a la temporalización y al aprendizaje alcanzado.
- Nivel de motivación e interés en el alumnado sobre los temas propuestos.
- Adecuación de las actividades y tareas diseñadas.
- Análisis de la metodología y de los recursos usados.
- Validez de los instrumentos de evaluación utilizados y de los criterios de calificación establecidos.
- Medidas de atención a la diversidad tomadas.
- Implicación del profesor en el desarrollo de las Situaciones de Aprendizaje.

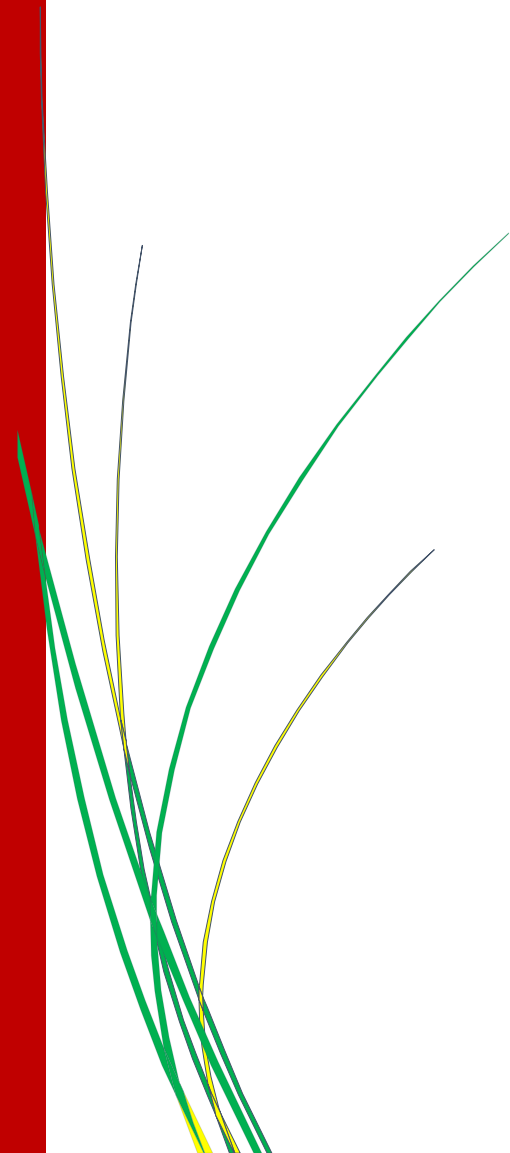
Asimismo, el docente adaptará la PDA a las características del grupo y del contexto. A partir de la observación, se cambiarán las tareas que no sean de idóneo desarrollo.

Al finalizar cada trimestre, se realizará una encuesta de satisfacción a los alumnos, a través de la cual, el docente obtendrá conclusiones.



Capítulo 3: Situación de Aprendizaje

“Los senderos y las Funciones Matemáticas”



En este capítulo 3 se desarrolla la Situación de Aprendizaje “Los Senderos y Las Funciones Matemáticas”, correspondiente a la Programación Didáctica descrita en el Capítulo 2.

3.1. Justificación y descripción de la Situación de Aprendizaje

Esta Situación de Aprendizaje (SA) corresponde al bloque de Funciones, y es la quinta de la Programación Didáctica. El objetivo principal de la misma es que los alumnos adquieran conocimiento y habilidades de ciertos elementos de las funciones: comprender el concepto de función, representar funciones mediante distintas formas (gráficas, tablas, lenguaje cotidiano y fórmulas), e interpretar la información que aporta una gráfica.

Esta SA se contextualiza en la temática de los senderos de la isla de Tenerife y los distintos aspectos a considerar en la realización de una excursión caminando. Las gráficas de los senderos pueden ser utilizadas para diseñar actividades sobre las funciones en los distintos cursos de la ESO. Especialmente, en 2.º ESO, ya que, con un ejemplo real, los alumnos aprenden a obtener información de una gráfica y a observar la relación de las variables. Las gráficas de los senderos nos especificarán cómo es el terreno (plano, en subida o en bajada), además de explicar la altura a la que nos encontramos en cada momento. Los alumnos comprenderán que existe relación entre lo que se manifiesta en la gráfica y la realidad.

Por otra parte, promover la realización de deportes es uno de los objetivos de la ESO, tal y como se justifica en el apartado de información de la Secundaria Obligatoria en la web de la Consejería de Educación y Universidades del Gobierno de Canarias: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/objetivos/> (Objetivos de la ESO). Con el desarrollo de la SA, se propone que el alumnado practique deporte de manera divertida, realizando una excursión caminando con sus compañeros y amigos. Al finalizar la SA, se plantea realizar, como actividad extraescolar, una excursión, en la cual los alumnos apliquen el significado que han desarrollado sobre las gráficas.

A través de esta SA, se fomentará la amistad y la cooperación entre los alumnos, pues aprenden de los demás y de sí mismos, creciendo emocionalmente y desarrollando aptitudes de tolerancia, al tiempo que se desarrollan hábitos de funcionamiento democrático.

Por medio de las distintas actividades, los alumnos conocerán algunos de los senderos de la isla de Tenerife, para entender cómo son y para obtener características de

ellos. Asimismo, se promoverá la importancia del cuidado del medio ambiente y de respeto a los lugares protegidos de la isla.

En definitiva, a través de la SA, se aspira a fomentar la educación en valores y a lograr el interés del alumnado en la materia de Matemáticas.

3.2. Fundamentación curricular

En este apartado se especifican los aspectos curriculares en los que se apoya esta SA. La enumeración y la redacción de los criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables, contenidos y competencias serán los correspondientes al currículo de Matemáticas de 2.º ESO (BOC, 2016). La enumeración de los contenidos viene precedida del criterio de evaluación al que pertenece.

3.2.1. Criterios de Evaluación

En esta SA se trabajan los criterios 1, 2 y 9 de 2.º ESO. Los criterios 1 y 2 pertenecen al Bloque de Aprendizaje I: *Procesos, Métodos y Actitudes en Matemáticas*, y el criterio 9 pertenece al Bloque de Aprendizaje IV: *Funciones*. A continuación, se explicitan los criterios de evaluación y se subraya la parte de los mismos que no son trabajados en esta SA.

1-. Identificar, formular y resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadísticos de la realidad cotidiana, desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático; anticipar soluciones razonables; reflexionar sobre la validez de las estrategias aplicadas para su resolución; y aplicar lo aprendido para futuras simulaciones. Además, realizar los cálculos necesarios y comprobar las soluciones obtenidas, profundizando en problemas resueltos y planeando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.; enjuiciar críticamente las soluciones aportadas por las demás personas y los diferentes enfoques del mismo problemas, trabajar en equipo, superar bloqueos e inseguridades, reflexionar sobre las decisiones tomadas; y expresar verbalmente y mediante informes el proceso, los resultados y las conclusiones obtenidas en la investigación.

2-. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje, buscando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes y elaborando documentos propios, realizando exposiciones y argumentaciones de estos y compartiéndolos en entornos facilitadores de la interacción. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas para realizar cálculos numéricos, algebraicos y

estadísticos; hacer representaciones gráficas y geométricas y elabora predicciones, y argumentaciones que ayuden a comprensión de conceptos matemáticos, a la resolución de problemas y al análisis crítico de situaciones diversas.

9-. Interpretar y analizar las gráficas funcionales en un contexto real, reconociendo sus propiedades más características, así como manejar las diferentes formas de presentación de una función (lenguaje habitual, tabla, gráfica o fórmula), pasando de unas formas a otras y eligiendo la más adecuada.

3.2.2. Estándares de Aprendizaje Evaluables

En esta SA se han utilizado los siguientes estándares de aprendizaje evaluables (EAE):

1-. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.

2-. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).

5-. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionado sobre el proceso de resolución de problemas.

6-. Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.

10-. Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico y estadístico-probabilístico.

12-. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen de él y los conocimientos matemáticos necesarios.

14-. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.

16-. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.

17-. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.

18-. 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.

25-. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de un problema, mediante la utilización de medios tecnológicos.

29-. Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.

66-. Pasa de unas formas de representación de una función y elige la más adecuada en función del contexto.

67-. Reconoce si una gráfica representa o no una función.

68-. Interpreta una gráfica y la analiza, reconociendo sus propiedades más características.

3.2.3. Contenidos

Los contenidos pertenecientes a esta SA corresponden a los Bloques de Aprendizaje I (CE 1 y 2) y IV (CE 9) y son los siguientes:

1.1. Planificación del proceso de resolución de problemas: comprensión del enunciado, discriminación de los datos y su relación con la pregunta, elaboración de un esquema de la situación, diseño y ejecución de un plan de resolución conforme a la estrategia más adecuada, obtención y comprobación de los resultados, respuesta y generalización.

1.2. Desarrollo de estrategias y procedimientos: ensayo-error, reformulación del problema, resolución de subproblemas, recuento exhaustivo, análisis inicial de casos particulares sencillos, búsqueda de regularidades y leyes, etc.

1.3. 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., argumentación sobre la validez de una solución o su ausencia, etc., todo ello en dinámicas de interacción.

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

1.6. Confianza en las propias capacidades para el desarrollo de actitudes adecuadas y afrontamiento de las dificultades propias del trabajo científico.

1.7. Comunicación del proceso realizado, de los resultados y las conclusiones con un lenguaje preciso y apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.), mediante informes orales o escritos.

2.1. b) la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos.

2.1. c) la mejor comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico.

2.4. Utilización de calculadoras gráficas y programas de ordenador para la construcción e interpretación de gráficas.

9.1. Comprensión del concepto de función: variable dependiente e independiente.

9.2. Utilización de distintas formas de representación de una función (lenguaje habitual, tabla, gráfica, fórmula).

9.3. Estudio del crecimiento y decrecimiento, continuidad y discontinuidad. Cálculo de los puntos de corte con los ejes y de los máximos y mínimos relativos.

9.4. Análisis y comparación de gráficas.

9.5. Utilización de calculadoras gráficas y programas de ordenador para la construcción e interpretación de gráficas.

3.2.4. Competencias Clave

Las competencias clave que se fomentan en esta SA son:

- *Competencia en comunicación lingüística (CL)*. Esta competencia se adquirirá por medio del trabajo en grupo que se propone como metodología. Los alumnos deberán expresarse de manera adecuada para que sus compañeros entiendan sus razonamientos. Además, en esta SA se plantearán exposiciones orales en clase, en las que explicarán ciertas actividades. Cada grupo hará y redactará los ejercicios para, posteriormente, entregárselos al profesor, de manera que se practique la expresión escrita. Los estudiantes utilizarán vocabulario variado sobre las funciones y su relación con el lenguaje habitual.

- *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)*. Los alumnos observarán la aplicación de los conceptos científicos en la vida real. Asimismo, los estudiantes tratarán el conocimiento matemático asociado a las funciones.

- *Competencia digital (CD)*. Los alumnos usarán las herramientas tecnológicas como apoyo a la enseñanza y el aprendizaje. Habitualmente, durante las horas de clase, se usará una Tablet por grupo, con el fin de ayudarse del libro GeoGebra para realizar las actividades que se les proponen. Además, utilizarán el GeoGebra a nivel principiante, pues se les planteará una actividad en la que diseñarán la gráfica de una función. Se plantea un uso de la plataforma Moodle a lo largo del desarrollo de la SA.

- *Competencia para aprender a aprender (AA)*. Se propone que los alumnos, mediante el trabajo en equipo, adquieran conocimiento sobre las funciones, desarrollando

interés y motivación por el aprendizaje. Además, se incrementará la confianza en sí mismo, al observar el progreso seguido y los objetivos alcanzados. Se fomentará la autoestima, a través de afrontar retos a lo largo de las sesiones.

- *Competencias sociales y cívicas (CSC)*. La SA se basa en un continuo trabajo cooperativo entre los alumnos, estableciendo conexiones entre ellos. Se promoverán habilidades para escuchar al resto de compañeros, aceptando y respetando la diversidad de opiniones y llegando a consensos tras los debates sobre la solución a los problemas. Se aprenderá a respetar el turno de palabra y a ser tolerantes con las demás personas. Con el trabajo cooperativo, se disminuye la discriminación, y se fomenta la integración entre los alumnos. Además, se inculcará el cuidado del medioambiente y la realización de deportes como hábito de vida saludable.

3.2.5. Competencias Matemáticas

Las Competencias Matemáticas (CM) consisten en la habilidad para pensar, formular y resolver problemas matemáticos, así como razonar problemas reales mediante la modelización, representando el problema con entes matemáticos y comunicando los resultados con ellos, haciendo uso de las TIC. Siguiendo la terminología formulada por Niss (1999), en esta SA se trabajarán diferentes CM.

Se utilizarán el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones (LS) sobre las funciones, al relacionar el lenguaje natural con las distintas formas de representación de una función y con sus propiedades. A lo largo de la SA, se desarrollará el Planteamiento y la Resolución de Problemas (RP), los cuales implican el proceso de Modelización (M), a través de la aplicación de conceptos y procedimientos funcionales en aspectos cotidianos. En el proceso de resolución de problemas, se usarán distintas Representaciones (R), entre ellas, la Sustitución Formal, por medio de las diferentes formas de presentación de las funciones. A la hora de explicar las soluciones de las actividades, los alumnos trabajarán la competencia de Argumentar y justificar (A), aplicando una correcta Comunicación (C) de los resultados, en grupos cooperativos y en exposiciones orales. Además, tratarán la competencia Pensar y razonar (PR), mediante la búsqueda de soluciones sobre las actividades planteadas, aplicando las propiedades y definiciones correspondientes. Las Herramientas Tecnológicas (HT) están presentes en la realización de determinadas actividades durante la SA.

3.2.6. Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos de esta SA son las siguientes:

- 1- Conocer el concepto de función y su aplicación en la vida real.
- 2-. Entender que existe dependencia entre variables en situaciones del mundo cotidiano. Distinguir una función de una relación.
- 3-. Representar una función de distintas maneras (lenguaje cotidiano, tablas, fórmula o gráfica) y reconocer la relación entre ellas.
- 4-. Observar en la gráfica si una función es continua o no, y detectar cuáles son los puntos de discontinuidad.
- 5-. Detectar los extremos relativos en la gráfica o la tabla de una función, y saber explicar cuáles son los intervalos de crecimiento y decrecimiento.
- 6-. Sacar información de la gráfica de una función y obtener conclusiones relevantes sobre ella.
- 7-. Utilizar el programa GeoGebra para crear gráficas y para comprender los conceptos y procedimientos tratados.
- 8-. Trabajar en equipo, respetar la opinión de los compañeros, ser tolerante y promover la integración.

3.2.7. Contenidos previos

Para desarrollar esta SA, será necesario que los alumnos hayan adquirido el conocimiento correspondiente a las coordenadas cartesianas. Deben saber representar e identificar los puntos en un sistema de ejes de coordenadas y orientarse en planos reales. Dichos conceptos corresponden a 1.º ESO, tal y como se manifiesta en el criterio 7 de dicho curso (BOC, 2016).

3.2.8. Instrumentos de evaluación

Se plantea que el docente utilice cinco instrumentos de evaluación para valorar el progreso del alumnado:

- Observación Directa: se llevará a cabo por el profesor de manera diaria.
- Actividades de Avance: actividades realizadas en grupos cooperativos, en la cual cada componente del grupo obtiene la misma calificación.
- Corrección de la Gráfica: actividad grupal en la que se tiene que rehacer una gráfica errónea.
- Actividad Preparación de la Caminata: actividad grupal, a través de la cual los alumnos prepararán la excursión.

- Examen en Kahoot: actividad individual, en la que alumnos responderán preguntas sobre los conceptos tratados en la SA.

3.3. Fundamentación metodológica

En este apartado se describirán los modelos metodológicos, los tipos de tareas, los recursos y los espacios que se utilizarán en la SA.

3.3.1. Modelos metodológicos

En esta SA se utilizarán diferentes metodologías según las tareas, que se sitúan en los siguientes modelos de enseñanza:

- Modelo inductivo básico.
- Modelo deductivo.
- Investigación grupal.
- Modelo de enseñanza no directiva.

Los modelos de enseñanza desarrollados en la mayoría de las sesiones de clase son el modelo deductivo y la investigación grupal, acompañando a ésta el modelo de enseñanza no directiva.

El modelo deductivo se utilizará cuando el docente enseña a los alumnos nuevos conceptos matemáticos y expone una serie de ejemplos. La investigación grupal se aplicará por medio del trabajo cooperativo. Los alumnos se dividirán en grupos de cuatro personas, para hacer las actividades que se les proponen. Los estudiantes buscarán la cooperación, respetando el turno de palabra y valorando las opiniones de los demás compañeros. Se pretende que los grupos sean similares en su composición, respecto al nivel del alumnado, pudiendo ser heterogéneos entre los miembros de cada grupo. Las actividades propuestas se entregarán al docente al término del tiempo destinado para ello, y antes de corregirlas en la clase. El docente elegirá a un grupo para que las explique. Éste puede preguntar a cualquier alumno del grupo, y así verificar que todos han comprendido las soluciones a las actividades. Mientras los alumnos comparten ideas, el profesor tomará el papel de guía, ayudando a todos, por lo que se utiliza el modelo de enseñanza no directiva. Se pretende que los alumnos con menos dificultades ayuden a los que muestran problemas en la resolución de las tareas.

En una actividad de la SA, los alumnos, en grupos, tienen que corregir una gráfica errónea que fue expuesta en un medio de comunicación. Para ello, analizarán los datos, y detectarán cuál es el error. Ésta se plantea como investigación grupal, con un modelo

inductivo básico. Seguidamente, cada grupo diseñará la gráfica corregida con el software GeoGebra.

3.3.2. Tipos de tareas

A continuación, definimos los tipos de tareas que se incluyen en esta SA:

- *Tarea previa o de diagnóstico.* se presenta una tarea de diagnóstico. El objetivo de la tarea es que los alumnos, a través de un juego, recuerden los conocimientos previos necesarios para el idóneo desarrollo del tema de estudio.

- *Tareas de avance.* El mayor número de tareas se caracterizan por ser de avance. En la introducción, el profesor explicará los conceptos y hará los ejemplos necesarios. Posteriormente, realizarán actividades acordes al nuevo contenido. En ellas hay tres tipos de actividades: Actividades de Avance, Actividades de Repaso y Actividades de Ampliación. Todos los alumnos harán las Actividades de Avance, y, como elemento indispensable para tratar la heterogeneidad en el grupo de clase, se proponen Actividades de Repaso y Ampliación.

- *Tareas de aplicación.* Son las tareas en las que los alumnos demostrarán que han aprendido los conceptos y procedimientos sobre las funciones matemáticas, aplicándolas a ejemplos reales.

- *Tarea de evaluación.* Se presenta una tarea de evaluación. En ésta se realizará el examen mediante el software Kahoot.

- *Excursión.* Esta tarea consiste en la realización de la excursión y es la culminación de la SA.

3.3.3. Recursos y espacios

Los recursos y materiales que se usarán en esta SA son variados. Éstos aspiran a crear un ambiente adecuado en la clase, y están pensados para desarrollar una metodología basada en el aprendizaje cooperativo. Durante la SA, se usará el libro GeoGebra: *Funciones. Representación y propiedades* (de León, 2018). Este libro será utilizado por el profesor para mostrar la teoría, y por los alumnos para realizar las actividades. Así, los alumnos usarán una Tablet por grupo para hacerlas. Además, los estudiantes dispondrán de un Mapa Conceptual (de León, 2018) en la plataforma Moodle, que ayudará a resolver determinadas actividades. También, necesitarán un ordenador con el software GeoGebra para diseñar gráficas. Para llevar a cabo el examen de funciones en el software Kahoot (de León, 2018), es necesario que los alumnos dispongan de un

teléfono móvil personal, o de algún dispositivo electrónico. En resumen, los recursos y materiales necesarios son los que se muestran en la Tabla 16.

Recursos	
Recursos y materiales	Software
Ordenadores	Programa informático GeoGebra
Cuaderno y material de los alumnos	Libro GeoGebra: https://www.geogebra.org/m/scQBJpXj
Proyector y pizarra	Mapa conceptual en el software Mindomo: https://www.mindomo.com/mindmap/funciones-07ff6eb63296421496a26e5418435936
Tablets (1 por grupo)	
Material para la excursión	
Juegos: <ul style="list-style-type: none"> • Juego de coordenadas cartesianas • Juego de funciones. Baraja de funciones 	Páginas web: <ul style="list-style-type: none"> • Fichas del juego de introducción (Martínez): https://jonhernandez.files.wordpress.com/2013/06/barquitosfinal.pdf • Sendero PR-TF 52 Erjos-Las Portelas (Sendero de la isla de Tenerife): http://www.tenerife.es/portalcabtfe/images/PDF/temas/medio_ambiente/24PRTF52ErjosLasPortelasMA.pdf
Móviles individuales alumnado	Herramienta online Kahoot: https://play.kahoot.it/#/?quizId=dec8cb5d-527f-4f44-bc20-35670592c230

TABLA 16. RECURSOS Y MATERIALES SA

La mayor parte de las sesiones se desarrollarán en el aula de clase, excepto una sesión, la cual se llevará a cabo en el aula de Medusa, ya que los alumnos utilizarán el programa GeoGebra. Además, se realizará la excursión, cuyo espacio será el sendero PR-TF 52 Erjos-Las Portelas (Tenerife).

3.4. Temporalización

Esta SA se divide en 10 tareas que se desarrollan en 16 sesiones de clase de 55'. Las tareas comprenden un grupo de actividades y desarrollos teóricos. En la Tabla 17 se resume el nombre de las tareas y el número de sesiones por las que está formada.

Tareas	Nombre	Número de sesiones	Tipo de tarea
Tarea 1	Sistema de referencia y coordenadas cartesianas	1 sesión	Tarea previa o de diagnóstico
Tarea 2	Variables independientes y dependientes	1 sesión	Tarea de avance
Tarea 3	Representación en tablas, lenguaje cotidiano, gráfica y fórmula	3 sesiones	Tarea de avance
Tarea 4	¿Funciones?	2 sesiones	Tarea de avance
Tarea 5	Estudio de continuidad y monotonía	2 sesiones	Tarea de avance
Tarea 6	Extremos relativos y puntos de corte	2 sesiones	Tarea de avance
Tarea 7	La prensa y las funciones. Errores en la prensa	2 sesiones	Tarea de aplicación
Tarea 8	Preparación de la caminata	1 sesión	Tarea de aplicación
Tarea 9	Cierre de la SA	1 sesión	Tarea de evaluación
Tarea 10	Excursión	1 sesión	Excursión
Número total se sesiones de clase de 55'		16 sesiones	

TABLA 17. TEMPORALIZACIÓN DE LA SA

3.5. Desarrollo de la Situación de Aprendizaje

En este apartado se especifica con detalle en qué consiste cada una de las tareas planteadas.

3.5.1. Tarea 1. Sistema de referencia y coordenadas cartesianas

Descripción. Esta tarea aborda los conocimientos previos de la SA. Se divide en dos partes. En la primera parte, el profesor recordará el concepto de coordenadas cartesianas, explicándolo con el ejemplo indicado. Posteriormente, se realizará una actividad grupal, en la que se pide la participación de los alumnos. En la segunda parte de la tarea, se llevará a cabo un juego, denominado *Juego de los Barquitos 2*, por medio del cual los alumnos reforzarán los conceptos sobre coordenadas cartesianas.

CE: 1. **EAE:** 10, 16, 17, 18. **C:** 1.6, 1.7.

CC: CL, CMCT, AA, CSC. **CM:** M, LS, PR, R, A, C, HT.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Teoría. En la vida cotidiana nos encontramos con situaciones donde tenemos que indicar la localización de los objetos, lugares o personas. Para ello utilizamos mapas o planos. Para entender la localización es importante que tengamos una representación común, siendo la más utilizada el sistema de referencia cartesiano.

Un **sistema de referencia cartesiano** consiste en dos rectas numéricas reales perpendiculares, llamadas **ejes**. Normalmente representamos con un eje horizontal al **eje OX** y con un eje vertical al **eje OY**.

Se define las **coordenadas de un punto A** como (x,y) , donde x e y son números. La coordenada x indica la distancia mínima a la que está dicho punto del eje OY y la coordenada y indica la distancia mínima a la que está del eje OX.

Dado que los ejes cartesianos representan la recta numérica real, cuando la cantidad sea hacia la izquierda o hacia abajo, la indicaremos con un número negativo, y si es hacia arriba o la derecha, la indicaremos con uno positivo.

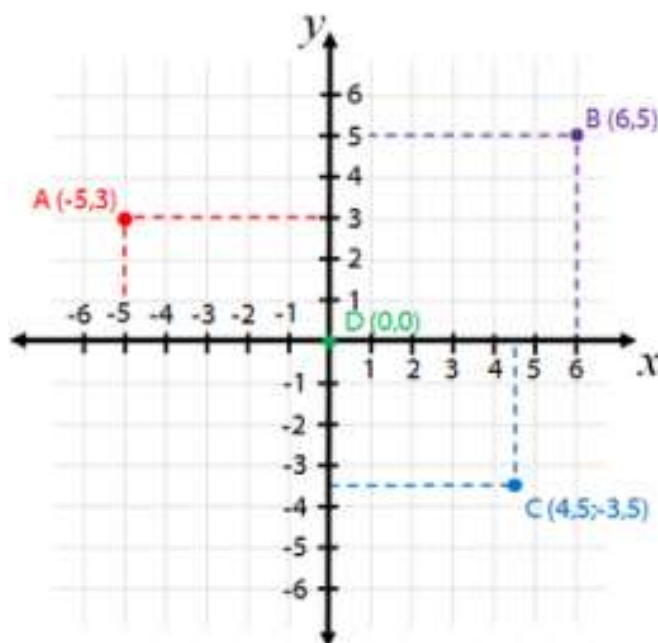


FIGURA 1. COORDENADAS CARTESIANAS

En la Figura 1 aparece un sistema de referencia de coordenadas cartesianas. Se puede describir mediante palabras dónde está localizado cada punto. Supongamos que cada unidad es un metro, tanto en vertical como en horizontal. El punto D tiene de coordenadas $(0,0)$, porque se sitúa en la intersección de los ejes. Situándonos en dicho punto, el punto B (violeta) está 6 metros hacia la derecha de éste (+6) y 5 metros hacia arriba (+5). Por eso, tiene de coordenadas $B(6,5)$. Lo mismo sucede con el resto de puntos.

En la Figura 1 aparece un sistema de referencia de coordenadas cartesianas. Se puede describir mediante palabras dónde está localizado cada punto. Supongamos que cada unidad es un metro, tanto en vertical como en horizontal. El punto D tiene de coordenadas $(0,0)$, porque se sitúa en la intersección de los ejes. Situándonos en dicho punto, el punto B (violeta) está 6 metros

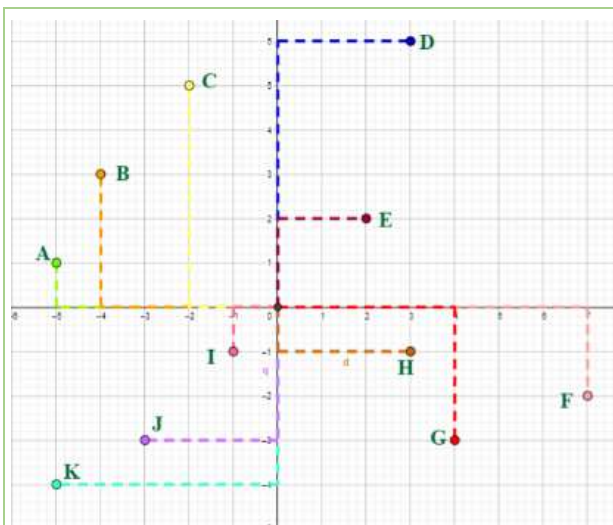


FIGURA 2. ACTIVIDAD INICIAL COORDENADAS

Actividad inicial (en gran grupo).

Comprueba que sabes cómo hallar las coordenadas cartesianas de un punto. Para ello te proponemos el siguiente Applet (ver Figura 2), en el que se deben especificar las coordenadas de cada uno de los puntos señalados. El Applet se puede encontrar en el libro de GeoGebra.

Juego 1. El Juego de los Barquitos 2. Es una variante del juego de “Los Barquitos”.

Los alumnos formarán grupos de cuatro personas. Se constituyen dos parejas. Un miembro de la pareja tiene una ficha en la que aparecen los barcos localizados en un eje de coordenadas (ver Figura 3). Éste debe indicar, utilizando las coordenadas, dónde están situados los barcos y el otro componente de la pareja debe dibujar el correspondiente barco en su ficha, estando ésta en blanco (únicamente aparecen los ejes de coordenadas). Se comenzará especificando las coordenadas del barco más pequeño, siguiendo por los de mayor tamaño. Los componentes de la otra pareja vigilarán si la respuesta es correcta. El turno de la pareja cambia en el momento en el que se completan las coordenadas de un barco (“barco hundido”). Gana la pareja que después de un cierto periodo de tiempo, ha conseguido dibujar más barcos de manera correcta.

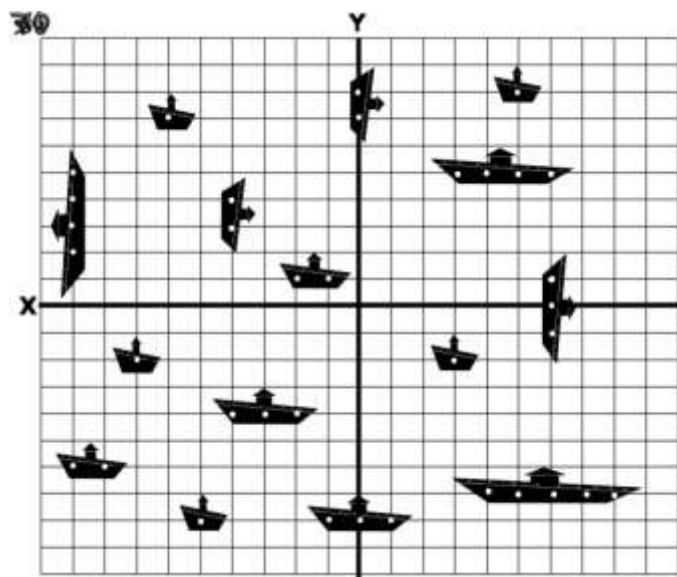


FIGURA 3. TABLERO DEL JUEGO DE LOS BARQUITOS 2

siguiendo por los de mayor tamaño. Los componentes de la otra pareja vigilarán si la respuesta es correcta. El turno de la pareja cambia en el momento en el que se completan las coordenadas de un barco (“barco hundido”). Gana la pareja que después de un cierto periodo de tiempo, ha conseguido dibujar más barcos de manera correcta.

El material necesario se obtiene del enlace web:

<https://jonhernandez.files.wordpress.com/2013/06/barquitosfinal.pdf> (Martínez). El

profesor elegirá cuatro fichas por pareja de las disponibles, intentando que no se repitan.

Agrupamiento: Gran grupo y grupo de 4 personas. **Temporalización:** 1 sesión.

Recursos: Proyector y pizarra, ordenadores, material del alumno, juegos y libro GeoGebra. **Espacios:** Aula de clase.

Fundamentación metodológica: Deductivo y enseñanza no directiva.

Tipo de tarea: Tarea previa o de diagnóstico.

3.5.2. Tarea 2. Variables independientes y dependientes

Descripción. En la primera parte de la tarea, el docente explicará el concepto de función y de variables independiente y dependiente, y expondrá una serie de ejemplos contextualizados en las caminatas. En la segunda parte de la tarea, el docente formará grupos de cuatro alumnos y se realizarán las Actividades de Avance 1, 2, 3 y 4.

CE: 1, 9. **EAE:** 5, 12, 14, 17. **C:** 1.3, 1.5, 1.6, 9.1

CC: CL, CMCT, AA, CSC. **CM:** PR, M, A, C, R, RP.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa y Actividades de Avance.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Teoría. Supongamos que tenemos dos magnitudes o variables, y el valor de una de ellas depende del valor de la otra. A partir de esta dependencia surge la noción de función matemática.

Una **función** es una relación entre dos **magnitudes**, de manera que a cada valor de la primera le corresponde, como máximo, un único valor de la segunda, el cual llamamos **imagen**.

La **variable** que se fija previamente es la variable **independiente**.

La **variable** que se deduce de la otra se denomina variable **dependiente**.

Ejemplo 1. Vamos a caminar desde *Cruz del Carmen* hasta *Punta del Hidalgo*. Queremos saber a qué altura respecto al nivel del mar estaremos en cada momento. La altitud en la que estemos depende del número de kilómetros que hayamos recorrido. Toda la caminata es bajada, por lo que, cuanto más hayamos recorrido, más cerca del mar estaremos. En ese caso, la variable independiente sería el número de kilómetros recorridos y la variable dependiente es los metros de altura en los que estamos.

Ejemplo 2. Para ir de caminata de *Erjos* a *El Palmar*, dejaremos el coche en *Erjos*, y al llegar a *Las Portelas* cogeremos la guagua. ¿Cuánto nos costará a todos la guagua? Esto va a depender del número de personas que vayamos. Si la guagua nos cobra un precio fijo de 70 euros por el desplazamiento de *Las Portelas* a *Erjos*, cuantas más personas seamos, menos tenemos que pagar cada uno. En este caso, la variable independiente sería el número de personas que hagamos la caminata y nos montemos en la guagua, y la variable dependiente sería el precio que nos cueste a cada uno.

Ejemplo 3. Y, ¿hará mucho calor?, ¿o poco? Habrá que prevenir por si acaso. Por eso, hay que llevar muchas botellas de agua para no deshidratarnos. ¿Cuántas botellas se gastarán?, ¿qué cantidad de agua beberemos en total? Depende del calor que haga. Cuanto más calor, más agua beberemos. Por eso, la variable independiente será el calor que hace, que se mide, en grados, y la variable dependiente será la cantidad de agua que bebamos entre todos, debido a que ésta depende de la anterior.

Actividad de Avance 1. Vamos a elegir la caminata que se va a realizar al finalizar esta SA. Dependiendo de la que elijamos, tardaremos más o menos tiempo, debido a que cada una tiene una longitud y dificultad diferente. Así, ¿cuál es la variable independiente y la variable dependiente?

- a) El número de kilómetros es la variable independiente y la duración de la caminata es la variable dependiente.
- b) El número de kilómetros y la duración de la caminata son ambas variables dependientes.
- c) El número de kilómetros y la duración de la caminata son ambas variables independientes.
- d) El número de kilómetros es la variable dependiente y la duración de la caminata es la variable independiente.

Actividad de Avance 2. Supongamos que, mientras estamos en la caminata, empieza a llover. Como somos unos chicos precavidos, tenemos chubasqueros en la maleta. Pero, igualmente, nos mojamos. Sucede que cuánto más llueva, más nos mojamos. Por lo tanto, ¿cuál es la variable independiente?, ¿y la variable dependiente?

- a) La cantidad de lluvia es la variable dependiente y la cantidad que nos mojamos es la variable independiente.

b) La cantidad de lluvia y la cantidad que nos mojamos son variables independientes ambas.

c) La cantidad de lluvia es la variable independiente y la cantidad que nos mojamos es la variable dependiente.

d) La cantidad de lluvia y la cantidad que nos mojamos son variables dependientes ambas.

Actividad de Avance 3. Queremos hacer la caminata [PR – TF 25 Las Raíces – Lomo La Jara](#) de 10.7 km. Según la información aportada en el enlace web, tardaremos 4 horas, haciendo la caminata a una velocidad determinada. Si la hacemos más rápida, tardaremos menos tiempo. Si la hacemos más lenta, tardaremos más. Entonces, ¿cuál es la variable independiente y la dependiente?

a) La velocidad a la que realicemos la caminata y el tiempo que tardaremos son variables dependientes ambas.

b) La velocidad a la que realicemos la caminata es la variable dependiente y el tiempo que tardaremos es la variable independiente.

c) La velocidad a la que realicemos la caminata y el tiempo que tardaremos son variables independientes ambas.

d) La velocidad a la que realicemos la caminata es la variable independiente y el tiempo que tardaremos es la variable dependiente.

Actividad de Avance 4. Para hacer la caminata nos compramos unas botas de deporte. La tienda está en rebajas y haciendo ofertas:

- Si el valor original de las botas es mayor de 40 euros y menor de 60, el descuento es del 20%.
- Si el valor original de las botas es mayor de 60 euros y menor de 75, el descuento es del 30%.
- Si el valor original de las botas es mayor de 75 euros y menor de 100, el descuento es del 40%.
- Si el valor original de las botas es mayor de 100 euros, el descuento es del 50%.

Observamos que cuanto mayor es el valor original de las botas de deporte, mayor es el descuento. Así, ¿cuál es la variable independiente y la variable dependiente?

a) El valor original de las botas y el descuento que se realiza son ambas variables independientes.

- b) El valor original de las botas y el descuento que se realiza son variables dependientes ambas.
- c) El valor original de las botas es la variable independiente y el descuento que se realiza es la variable dependiente.
- d) El valor original de las botas es la variable dependiente y el descuento que se realiza es la variable independiente.

Agrupamiento: Gran grupo y grupo de 4 personas. **Temporalización:** 1 sesión.

Recursos: Proyector y pizarra, ordenadores, material de los alumnos, libro GeoGebra, tablets y mapa conceptual. **Espacios:** Aula de clase.

Fundamentación metodológica: Deductivo, enseñanza no directiva e investigación grupal. **Tipo de tarea:** Tarea de avance.

3.5.3. Tarea 3. Representación en tablas, lenguaje cotidiano, gráfica y fórmula

Descripción. Esta tarea se divide en dos partes: la primera tiene una duración de una sesión, y la segunda, dos sesiones. En la primera parte, mediante la teoría y los ejemplos, el docente abordará los distintos tipos de representación de una función y la relación que existe entre la tabla y la gráfica de una función. Posteriormente, los alumnos realizarán las Actividades de Avance 5 y 6, por medio del trabajo cooperativo. En la segunda parte de la tarea, el profesor explicará la relación que existe entre el lenguaje cotidiano, la gráfica y la fórmula de una función. Durante el resto de la clase, los alumnos harán las Actividades de Avance 7, 8 y 9. En la tercera sesión de la tarea, los alumnos explicarán las Actividades de Avance correspondientes y algunas Actividades de Ampliación. Si ningún grupo lograra hacer la Actividad de Ampliación 3 antes de finalizar la tarea, el docente explicará en esta sesión, a través de una metodología deductiva, cómo diseñar la gráfica en GeoGebra. Si algún grupo ha conseguido hacerla, será éste quien la explicará.

CE: 1, 2, 9.

EAE: 1, 2, 5, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 29.

C: 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.c), 9.2.

CC: CL, CMCT, CD, AA, CSC.

CM: LS, RP, M, PR, R, A, C, HT.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa y Actividades de Avance.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Teoría de la primera parte

Tabla-lenguaje cotidiano-gráfica-fórmula

Una función está formada por dos magnitudes o variables, en la que una de ellas es dependiente de la otra. Así, si sucede que dos magnitudes son dependientes, podemos expresar esta dependencia mediante una **fórmula**, una **tabla**, una **gráfica** o **lenguaje cotidiano**. Las funciones pueden expresarse mediante cualquiera de las opciones anteriores.

Presentación de una función en una tabla

Distancia recorrida	Altitud
0 km	300 m
1 km	320 m
2 km	350 m
3 km	370 m
5 km	400 m
7 km	380 m
9 km	350 m
10 km	315 m
10.5 km	300 m

TABLA 18. FUNCIÓN EN UNA TABLA

En el ejemplo que se muestra en la Tabla 18, la variable independiente es la distancia recorrida y la variable dependiente se corresponde con la altitud. Es decir, el valor de la altitud depende de la distancia que hayamos recorrido. Por ejemplo, si hemos recorrido 5 km, estaremos a 400 m de altura respecto al mar. Si, en cambio, hemos recorrido 10 km, nos encontraremos a 315 m de altura.

Presentación de una función en una gráfica

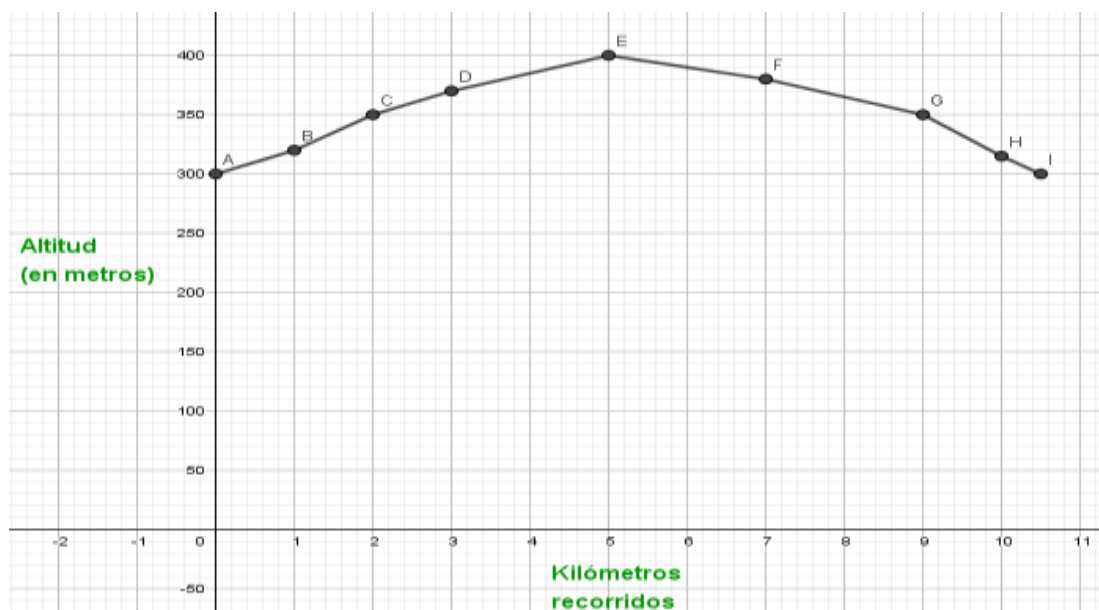


FIGURA 4. FUNCIÓN EN UNA GRÁFICA

La **gráfica** de la Figura 4 se corresponde con los valores de la Tabla 18. La variable independiente es la distancia recorrida y la variable dependiente se corresponde con la altitud. En el eje OX se sitúan los kilómetros recorridos, y dependiendo del número de kilómetros recorridos, se establece una altitud (eje OY). Por eso, se describen los puntos que se encuentran en la gráfica. Posteriormente, se une mediante segmentos y se crea la función que representa a la altitud respecto a los kilómetros recorridos.

Presentación de una función en lenguaje cotidiano

Para expresar la función en **lenguaje cotidiano** una persona diría, “leyendo” la tabla anterior y con otras informaciones:

"La caminata se empezó a 300 metros de altitud. El principio de la caminata fue muy duro. Fue una continua subida. Cuando llevábamos un kilómetro recorrido, habíamos subido 20 metros de altura, y cuando hicimos otro kilómetro, se subió 30 metros más. En el tercer kilómetro se subió 20 metros y en los dos siguientes 30 metros más. En este momento fue donde se alcanzó el punto más alto de la caminata y se empezó a bajar. En los 4 siguientes kilómetros se bajaron 50 metros, en donde en los dos primeros se bajaron 20, y en los otros, el resto. El siguiente kilómetro fue muy doloroso, la bajada era muy inclinada, se bajaron 35 metros de altura. Para acabar la caminata y llegar al lugar de inicio tuvimos que hacer medio kilómetro más de recorrido y llegar a los 10.5 km".

Presentación de una función con una fórmula

La **fórmula** que corresponde a la función que hemos desglosado sería la que se presenta en la Figura 5. De momento, no es necesario que entiendas lo que indica la fórmula, sino que te familiarices con que hay fórmulas que ejemplifican las distintas funciones. En este caso, cada fórmula corresponde con un tramo de la excursión.

$$f(x) = \begin{cases} 300 + 20x & : 0 \leq x \leq 1 \\ 320 + 30(x-1) & : 1 < x \leq 2 \\ 350 + 20(x-2) & : 2 < x \leq 3 \\ 370 + 15(x-3) & : 3 < x \leq 5 \\ 400 - 10(x-5) & : 5 < x \leq 7 \\ 380 - 15(x-7) & : 7 < x \leq 9 \\ 350 - 35(x-9) & : 9 < x \leq 10 \\ 315 - 30(10.5-x) & : 10 < x \leq 10.5 \end{cases}$$

FIGURA 5. FUNCIÓN EN UNA FÓRMULA

Relación entre una tabla y una gráfica

Para poder observar la relación que existe entre las variables, es adecuado realizar la gráfica de la función.

La variable independiente son los kilómetros recorridos de la caminata en cuestión y la variable dependiente es la altitud medida en kilómetros.

A continuación, en las Tablas 19, 20, 21 y 22 se exponen los datos de 4 caminatas de Tenerife. Las representaciones gráficas se pueden encontrar en la página web:

<https://www.geogebra.org/m/scQBJpXj#material/hr8mND3D>.

LOS NATEROS-LAS LAGUNETAS-LAS CALDERETAS	
Distancia recorrida (en kilómetros)	Altitud (en Kilómetros)
0	1'443
0'5	1'380
1	1'369
1'5	1'365
2	1'312
2'5	1'261
3	1'189
3'5	1'142
4	1'066
4'5	1'014
5	0'980
5'5	0'923
6	0'895
6'5	0'858
6'71	0'835

TABLA 19. DATOS SENDERO 1

CRUZ DEL CARMEN -LAS CARBONERAS -TABORNO -AFUR	
Distancia recorrida (en kilómetros)	Altitud (en Kilómetros)
0	0'958
1	0'879
2	0'806
3	0'684
4	0'612
5	0'546
6	0'551
7	0'639
8	0'623
9	0'508
10	0'289
10'83	0'241

TABLA 20. DATOS SENDERO 2

CALDERA-MAMIO-CALDERA	
Distancia recorrida (en kilómetros)	Altitud (en Kilómetros)
0	1'242
0'5	1'245
1	1'241
1'5	1'239
2	1'202
2'5	1'135
3	1'092
3'5	1'071
4	1'085
4'5	1'132
5	1'153
5'5	1'203
5'66	1'242

TABLA 21. DATOS SENDERO 3

SANTIAGO DEL TEIDE-TAMAIMO-PUERTO SANTIAGO	
Distancia recorrida (en kilómetros)	Altitud (en Kilómetros)
0	0.920
1	0.818
2	0.728
3	0.591
4	0.488
5	0.407
6	0.273
7	0.191
8	0.107
9	0.034
9.05	0.027

TABLA 22. DATOS SENDERO 4

Seguidamente, se muestra en la Figura 6, como ejemplo, la gráfica del sendero *Los Nateros–Las Lagunetas–Las Calderetas*.

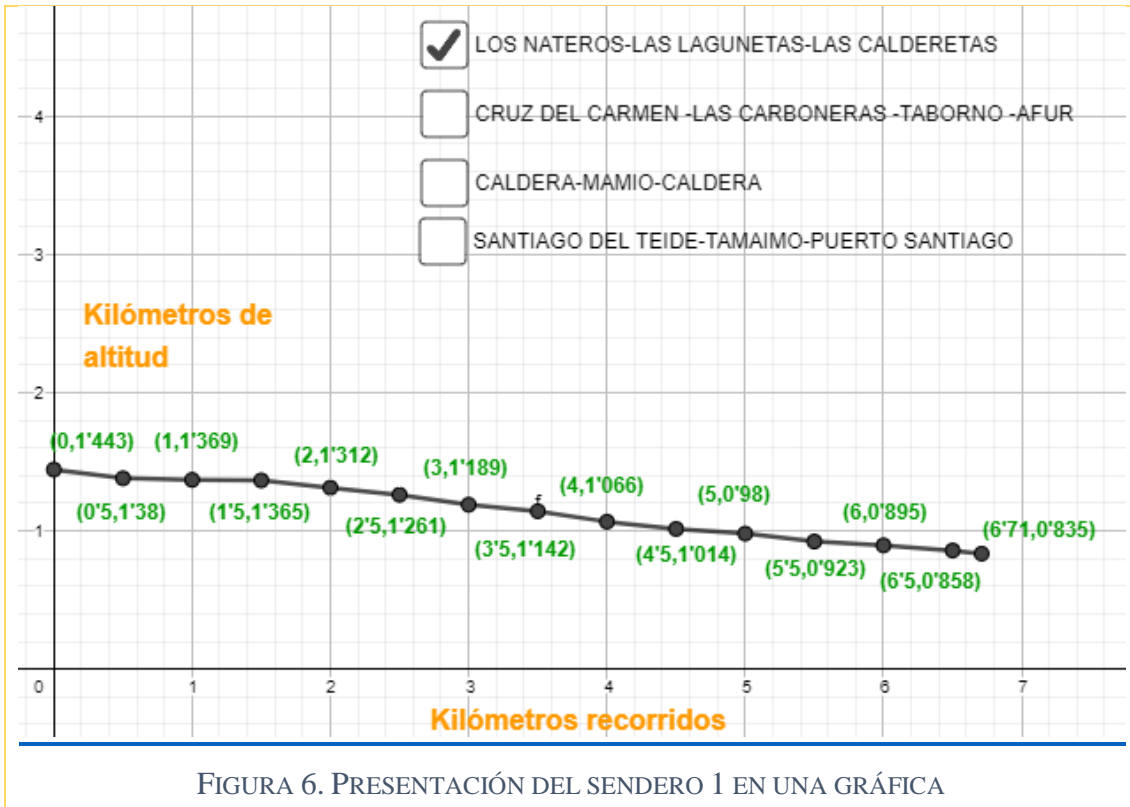


FIGURA 6. PRESENTACIÓN DEL SENDERO 1 EN UNA GRÁFICA

Utilizando los ejemplos de los senderos dados en la teoría de la primera parte:

Actividad de Avance 5. ¿Cuál es el punto más alto de cada uno de los senderos?

Actividad de Avance 6. ¿Cuál de los 4 senderos tiene su terminación más cercana al nivel del mar?

Actividad de Ampliación 1. Teniendo en cuenta los valores que se presentan en el sendero circular *Caldera-Mamio-Caldera*, ¿en qué kilómetro del recorrido se obtuvo la menor altitud?

Actividad de Ampliación 2. En todos los senderos, excepto el circular *Caldera-Mamio-Caldera*, sucede que a medida que avanzamos en el sendero, la altitud cambia. ¿Qué ocurre con la altitud del camino? ¿Existe dependencia entre ambas variables?

Actividad de Ampliación 3.

Realiza una gráfica con los datos de la Tabla 23. Estos datos expresan la temperatura que hizo en un sendero en determinadas horas a lo largo de un día. Utiliza el GeoGebra para crear la gráfica.

Hora del día	Temperatura en grados centígrados
0	8
4	6
8	9
12	16
16	14
20	11
24	9

TABLA 23. TEMPERATURA DE LA ACTIVIDAD DE AMPLIACIÓN 3

Pasos a seguir:

- Crea los puntos. La coordenada x es la variable independiente y la coordenada y es la variable dependiente. Los puntos se crean escribiendo en la línea de comandos $P(x,y)$, donde P es el nombre del punto y, el resto, las coordenadas.
- Une los puntos mediante segmentos y habrás obtenido la gráfica.

Teoría de la segunda parte

Relación lenguaje cotidiano – fórmula - gráfica

No sabemos de qué tamaño son las botellas de agua que necesitamos para realizar una caminata. Por eso, vamos a analizar el número de litros de agua que beberemos, dependiendo del número de botellas que llevemos.

Botellas de $\frac{1}{2}$ litro	Número de litros
1	$1/2 = 1/2$
2	$2 \cdot 1/2 = 1$
3	$3 \cdot 1/2 = 3/2$
4	$4 \cdot 1/2 = 2$
5	$5 \cdot 1/2 = 5/2$
6	$6 \cdot 1/2 = 3$

TABLA 24. BOTELLAS DE $1/2$ LITRO

Botellas de $\frac{3}{4}$ litros	Número de litros
1	$3/4 = 3/4$
2	$2 \cdot 3/4 = 3/2$
3	$3 \cdot 3/4 = 9/4$
4	$4 \cdot 3/4 = 3$

TABLA 25. BOTELLAS $3/4$ LITROS

Si utilizamos las botellas de $\frac{1}{2}$ litro, el número de litros correspondientes aparecen en la Tabla 24. Así, si definimos x como el número de botellas de $\frac{1}{2}$ litro, e y , el número de litros, podemos expresar la siguiente fórmula $y = \frac{x}{2}$.

En cambio, si llevamos botellas de $\frac{3}{4}$ litros, tal y como se muestra en la Tabla 25, hace falta cuatro botellas de $\frac{3}{4}$ litros para obtener tres litros. Así, si definimos x como el número de botellas de $\frac{3}{4}$ de

litros, e y , el número de litros, podemos expresar la siguiente fórmula $y = \frac{3}{4}x$.

En definitiva, la fórmula es:

$$\text{Número de litros} = (\text{Capacidad de la botella en litros}) \times (\text{Número de botellas})$$

A continuación, se le presenta las gráficas, de manera que las relacionen con la fórmula en cuestión. Se muestra en la Figura 7, como ejemplo, la gráfica de las botellas de $\frac{1}{2}$ litro. El Applet que contiene las gráficas se puede encontrar en el enlace web:

<https://www.geogebra.org/m/scQBJpXj#material/KM8BscWF>.

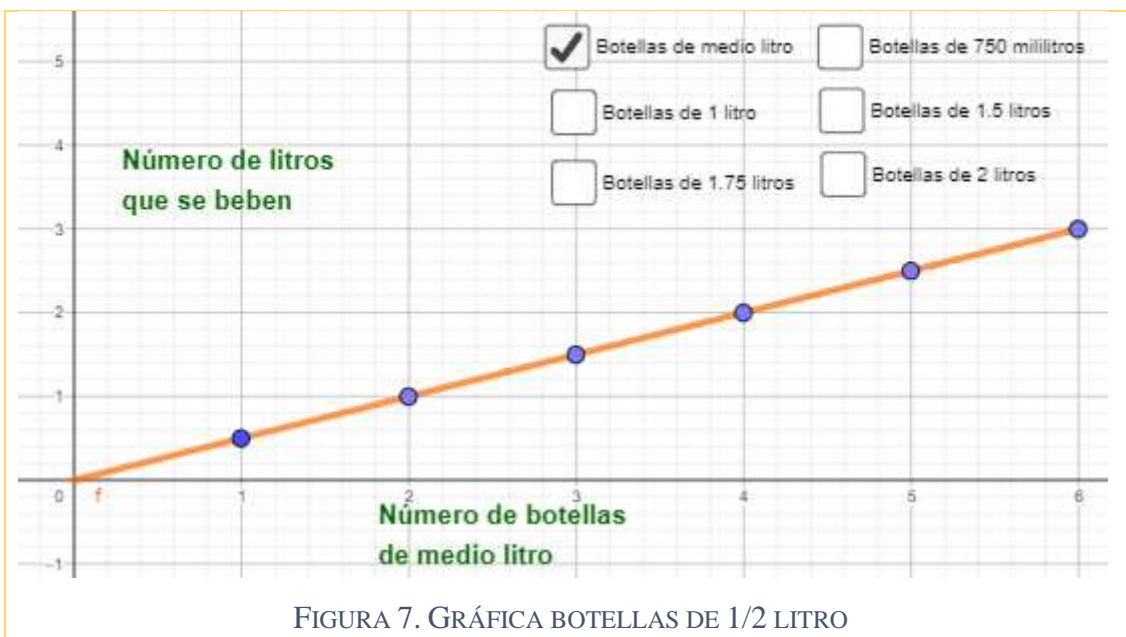


FIGURA 7. GRÁFICA BOTELLAS DE 1/2 LITRO

Teniendo en cuenta la teoría desglosada, se proponen las siguientes actividades:

Actividad de Repaso 1. Completa las tablas tipos de botellas-litros. (página web: <https://www.geogebra.org/m/scQBJpXj#material/KM8BscWF>)

Actividad de Avance 7. Escribe la fórmula para los siguientes casos:

Número de litros "y" que hay en "x" botellas de 1 litro llenas.

Número de litros "y" que hay en "x" botellas de 1.5 litros llenas.

Número de litros "y" que hay en "x" botellas de 1.75 litros llenas.

Número de litros "y" que hay en "x" botellas de 2 litros llenas.

Actividad de Avance 8. Bárbara quiere llevar 3 litros a la caminata. ¿De qué tamaño puede llenar las botellas para que todas ellas estén completamente llenas?

Actividad de Avance 9. Javi quiere tomarse un litro y medio de agua. Por si hace mucho calor, quiere llevar medio litro más. ¿De qué tamaño son las botellas que podrá utilizar?

Actividad de Ampliación 4. Entre Cristian, Aarón y Nelson se bebieron 6 botellas de medio litro. Cristian se bebió la mitad, Aarón únicamente se tomó una tercera parte de lo que quedaba y Nelson se bebió el resto. ¿Cuántas botellas se bebieron cada uno?

Agrupamiento: Gran grupo y grupo de 4 personas. **Temporalización:** 3 sesiones.

Recursos: Proyector y pizarra, ordenadores, material del alumno, libro GeoGebra, tablets y mapa conceptual. **Espacios:** Aula de clase.

Fundamentación metodológica: Deductivo, enseñanza no directiva e investigación grupal. **Tipo de tarea:** Tarea de avance.

3.5.4. Tarea 4. ¿Funciones?

Descripción: El docente explicará cuál es la diferencia entre relación y función, y sugerirá varios ejemplos para que los alumnos vayan familiarizándose con esta idea. En la segunda parte de la tarea, se efectuarán las Actividades de Avance 10 y 11. También, los alumnos podrían realizar la Actividad de Ampliación que se propone. Finalmente, se corregirán las actividades de la manera descrita.

CE: 1, 2, 9.

EAE: 1, 2, 6, 10, 12, 17, 18, 29, 67.

C: 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1.c), 9.1.

CC: CL, CMCT, CD, AA, CSC.

CM: LS, RP, PR, R, A, C, HT.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa y Actividades de Avance.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Teoría. Se define el término **función** como una relación entre dos magnitudes, de manera que a cada valor de la primera le corresponde, como máximo, un **único** valor de la segunda, el cual llamamos **imagen**.

Existen **relaciones** que no son **funciones**. Esto sucede, por ejemplo, cuando a un valor de la primera magnitud le corresponde dos valores de la segunda.

A continuación, se mostrará un ejemplo, en la Figura 8, de una gráfica, a través de la cual el docente explicará la diferencia entre función y relación. Las gráficas se encuentran en el Applet: <https://www.geogebra.org/m/scQBJpXj#material/V5f78YM3>

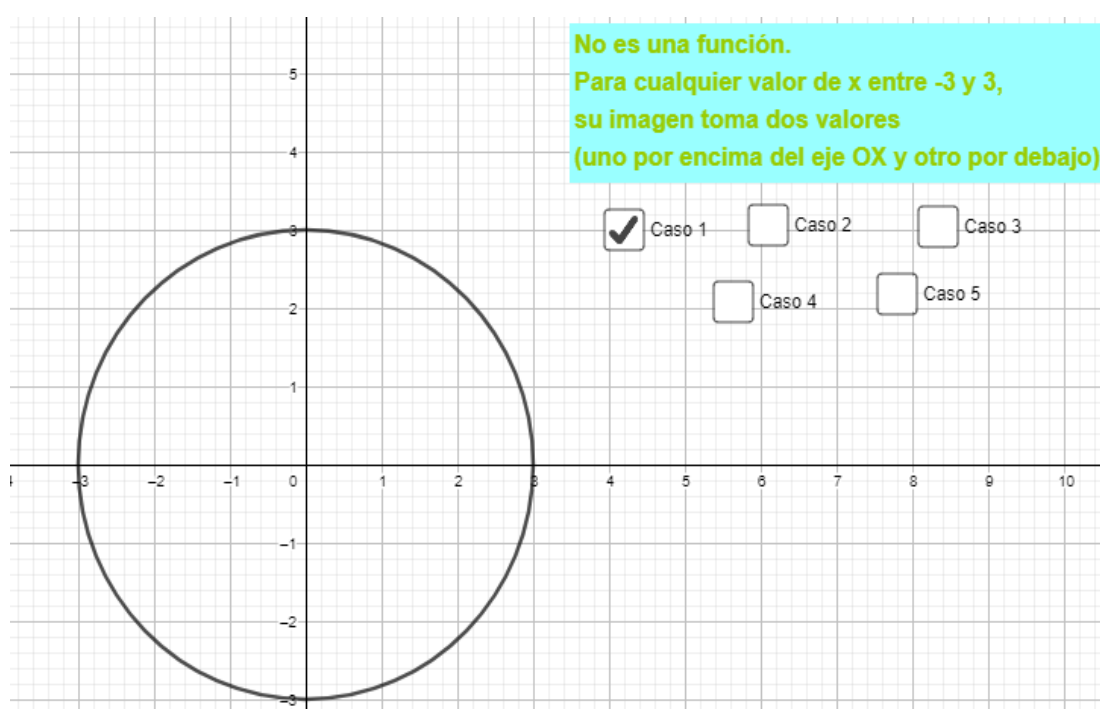


FIGURA 8. EJEMPLO DIFERENCIA RELACIÓN Y FUNCIÓN

Actividad de Ampliación 5. Al terminar la caminata de [Cruz del Carmen - Punta de Hidalgo](#) queremos bañarnos en la playa, pero debemos analizar a qué hora es la pleamar. En la Tabla 26 se describen los valores de dos conjuntos: el primer conjunto es el día de mes y el segundo, es la hora de la pleamar. ¿Es una función? Justifica tu respuesta.

Día del mes	Hora del pleamar
1	15:02
1	2:43
2	15:37
2	3:20
3	16:12
3	3:56
4	16:47
4	4:32

TABLA 26. CRUZ DEL CARMEN-PTA. HIDALGO

Día del mes	Temperatura
1	19
2	18
3	20
4	17
5	18
6	19
7	20

TABLA 27. DÍA DEL MES Y TEMPERATURA

Actividad de Avance 10. ¿Qué temperatura hace? En la Tabla 27 se describen los valores de dos informaciones: el primero se refiere al día del mes y la segunda, a la temperatura que hizo en la [Caminata de los sentidos](#) en abril a las 12 de la mañana. ¿Es una función? Justifica tu respuesta.

Actividad de Avance 11. Se presentan distintas funciones en el segundo Applet de la página web: <https://www.geogebra.org/m/scQBJpXi#material/V5f78YM>.

La Figura 9 muestra la gráfica de la función en el caso 4.

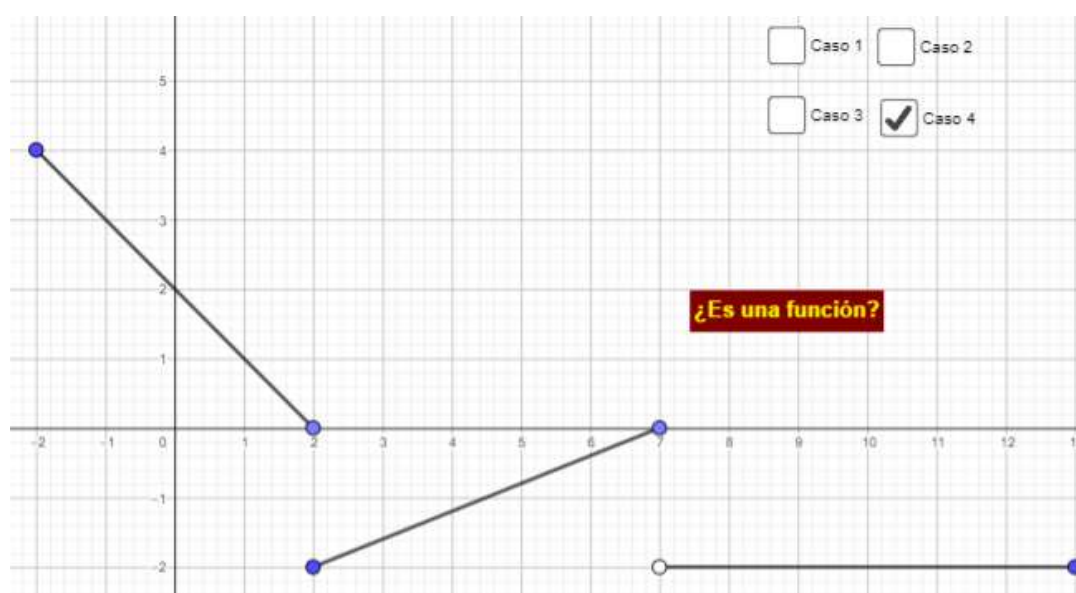


FIGURA 9. ACTIVIDAD DE AVANCE 11

Los alumnos responderán las siguientes preguntas:

¿La gráfica que se presenta en el caso 1 es una función?, ¿en el caso 2?, ¿en el 3?, ¿y en el 4? Justifica tu respuesta.

Agrupamiento: Gran grupo y grupo de 4 personas. **Temporalización:** 2 sesiones.

Recursos: Proyector y pizarra, ordenadores, material de los alumnos, libro GeoGebra, tablets y mapa conceptual. **Espacios:** Aula de clase.

Fundamentación metodológica: Deductivo, enseñanza no directiva e investigación grupal. **Tipo de tarea:** Tarea de avance.

3.5.5. Tarea 5. Estudio de continuidad y monotonía

Descripción: En la introducción, el docente enseñará los conceptos de continuidad y de monotonía de funciones, poniendo ejemplos contextualizados en los senderos de Tenerife. En la segunda parte, se efectuarán las Actividades de Avance 12 y 13. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en la última parte de la sesión y la continúan en la siguiente. En el resto de tiempo de la tarea, se corregirán las actividades.

CE: 1, 2, 9. **EAE:** 6, 10, 16, 17, 29, 68. **C:** 1.3, 1.6, 1.7, 2.1.c), 9.3, 9.4

CC: CL, CMCT, CD, AA, CSC.

CM: LS, PR, R, RP, A, C, HT, M.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa y Actividades de Avance.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Teoría

Continuidad de una función

Una función f es **continua** sobre un intervalo si la gráfica que la representa tiene un trazo continuo. Los puntos en los que la función no es continua se llaman puntos de discontinuidad. Una función que tiene al menos un punto de discontinuidad, se denominará **función discontinua**. En caso contrario, se llama **función continua**.

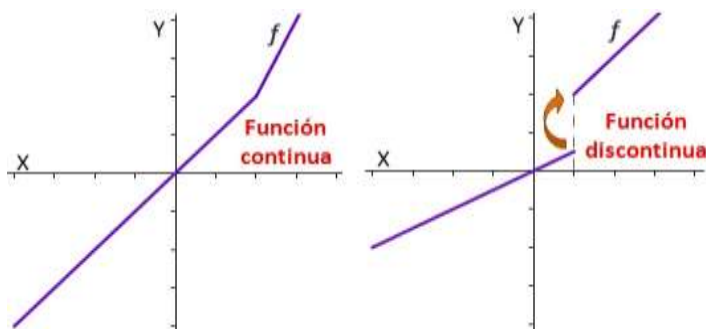


FIGURA 10. CONTINUIDAD DE UNA FUNCIÓN (EJEMPLO 1)

La primera función de la Figura 10 es continua porque no nos hace falta levantar el lápiz para poder dibujarla. En cambio, la segunda es discontinua, porque se

produce un salto en la función. El punto en el que se produce el salto se denomina punto de discontinuidad.

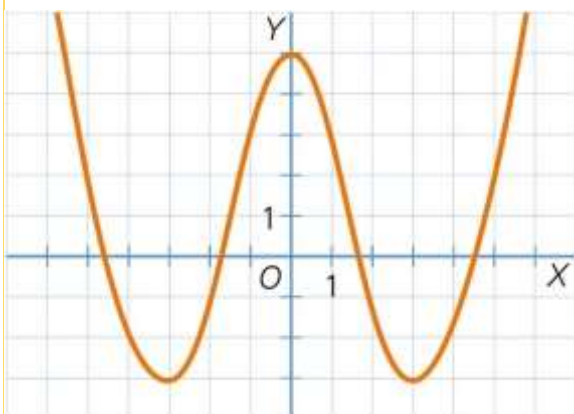


FIGURA 11. CONTINUIDAD DE UNA FUNCIÓN (EJEMPLO 2)

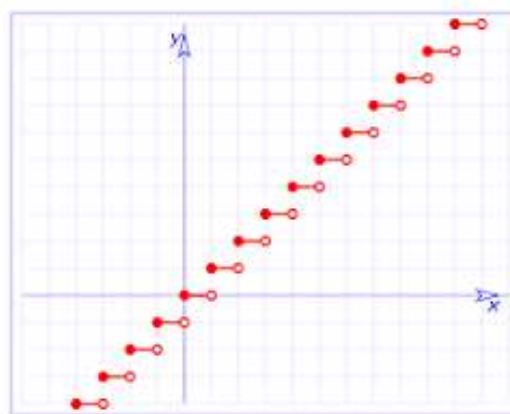


FIGURA 12. CONTINUIDAD DE UNA FUNCIÓN (EJEMPLO 3)

La gráfica de la Figura 11 representa una función continua, ya que se puede dibujar la gráfica sin separar el lápiz del papel. La gráfica que se presenta en la Figura 12 es una función discontinua, pues presenta distintos puntos de discontinuidad. El valor de $f(x)$, cuando x es un punto de discontinuidad es donde el punto está cerrado. Así, por ejemplo, el valor de la imagen en $x=1$, es 1, debido a que está señalado con un punto.

Monotonía: crecimiento y decrecimiento

Una función es **creciente** si al aumentar la variable independiente, la variable dependiente también **aumenta**.

Una función es **decreciente** si al aumentar la variable independiente, la variable dependiente **disminuye**.

Veamos los siguientes ejemplos representativos:

1-. El sendero de [PR - TF 55 Los Silos - Talavera - El Palmar](#) muestra la siguiente gráfica (Figura 13).



FIGURA 13. SENDERO PR-TF 55 LOS SILOS-EL PALMAR

En el eje OY se establecen los kilómetros recorridos y en el eje OX los metros de altitud. El **intervalo de crecimiento** es desde el kilómetro 0 (*Los Silos*) hasta el 2.6 aproximadamente (*Tunas de Terciopelo*), y el **intervalo de decrecimiento** es desde las *Tunas de Terciopelo* hasta *El Palmar*, aunque también en ese intervalo se puede encontrar momentos de crecimientos leves (alrededor del km 3.5).

2-. El sendero de [PR - TF 40 Ladera de Tigaiga](#) muestra la gráfica de la Figura 14.

En el eje OY se establecen los kilómetros recorridos y en el eje OX los metros de altitud. El **intervalo de crecimiento** es desde el kilómetro 0 (*El Realejo Alto*) hasta el 7.6 aproximadamente (0.4 km más que el *Área Recreativa Chanajija*).



FIGURA 14. SENDERO PR-TF 40 LADERA DE TIGAIGA

En este intervalo hay momentos en el que se produce un pequeño intervalo de decrecimiento (por ejemplo, del km 2.5 al 2.8 y del 4.4 al 4.8 aproximadamente). El **intervalo de decrecimiento** es desde el km 7.6 hasta el final del sendero (*El Realejo Alto*, 14.1 km).

Se presenta un Applet a través del cual los alumnos realizarán las Actividades de Avance correspondientes. Se denominará *Actividades Propiedades de las funciones* y se encuentra en: <https://www.geogebra.org/m/scOBJpXj#material/agiqXpfg>. El Applet contiene 6 funciones, a través de las que realizarán las actividades. Véase un ejemplo de la función $f(x)$ en la Figura 15.

Actividad de Avance 12: Contesta las siguientes preguntas sobre $f(x)$:

- 1-. ¿La función f es continua? ¿Cuáles son los puntos de discontinuidad?
- 2-. ¿Cuál es el valor de $f(5)$?

Actividad de Repaso 2: Responde a las siguientes preguntas sobre $g(x)$:

- 1-. ¿La función g es continua? ¿Tiene algún punto de discontinuidad?
- 2-. ¿Cuál es la imagen de $x=0$?

Actividad de Avance 13: Contesta las siguientes preguntas sobre $h(x)$:

- 1-. ¿La función h es continua?
- 2-. ¿Cuáles son los intervalos de crecimiento y decrecimiento de la función?

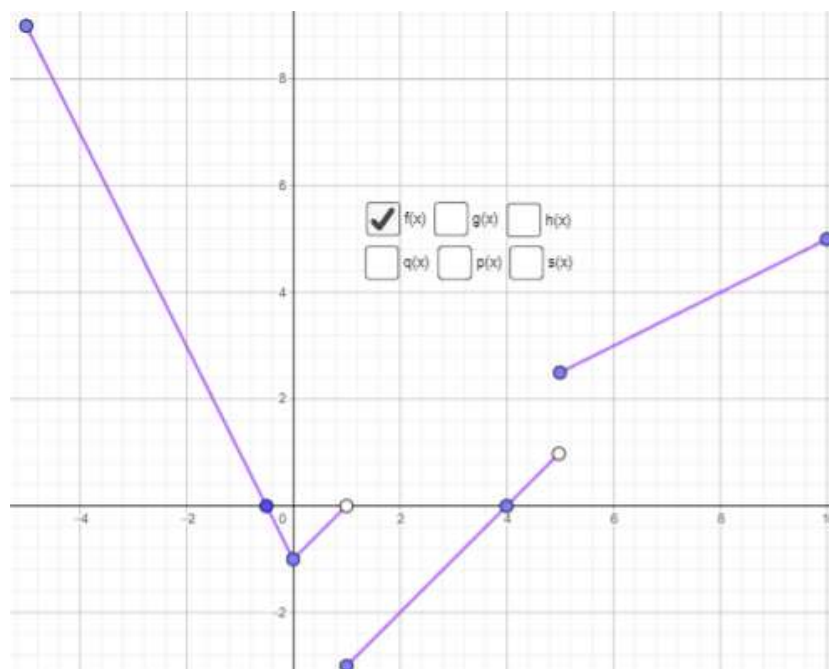


FIGURA 15. ACTIVIDADES PROPIEDADES DE LAS FUNCIONES

Agrupamiento: Gran grupo y grupo de 4 personas. **Temporalización:** 2 sesiones.

Recursos: Proyector y pizarra, ordenadores, material de los alumnos, libro GeoGebra, tablets y mapa conceptual. **Espacios:** Aula de clase.

Fundamentación metodológica: Deductivo, enseñanza no directiva e investigación grupal. **Tipo de tarea:** Tarea de avance.

3.5.6. Tarea 6. Extremos relativos y puntos de corte

Descripción. En la primera sesión, el docente tratará los conceptos de extremos relativos y de cómo distinguir los máximos de los mínimos, poniendo ejemplos contextualizados en los senderos. Además, se tratará cómo obtener los puntos de corte de una función. En la segunda sesión, se efectuarán en grupo las Actividades de Avance 14 y 15. Posteriormente, se procederá a corregirlas.

CE: 1, 2, 9. **EAE:** 6, 10, 16, 17, 29, 68. **C:** 1.3, 1.6, 1.7, 2.1.c), 9.3, 9.4.

CC: CL, CMCT, CD, AA, CSC. **CM:** LS, PR, R, A, C, HT, M, RP.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa y Actividades de Avance.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Teoría

Extremos: máximos y mínimos

Una función **continua** presenta un **máximo relativo** en un punto si a la izquierda de ese punto la función crece y a la derecha decrece.

Una función **continua** presenta un **mínimo relativo** en un punto si a la izquierda de ese punto la función decrece y a la derecha crece.

En el sendero circular [PR - TF 8 Afur - Taganana - Afur](#) (ver Figura 16), podemos encontrar varios puntos **mínimos**. Por ejemplo, la *Playa de Tamadite* es uno de ellos (decrece por la izquierda y crece por la derecha), lo mismo sucede con el pueblo de *Taganana*. En cuanto a los **máximos**, el que más destaca es el que se encuentra alrededor del km 11 (cerca de la *Casa Forestal*), ya que el sendero es de subida por la izquierda, para después de ese punto, empezar a bajar.



FIGURA 16. SENDERO PR-TF 8 AFUR-TAGANANA-AFUR

El siguiente gráfico (Figura 17) recoge todas las temperaturas que se registraron en el mes de marzo en un sendero de Tenerife.

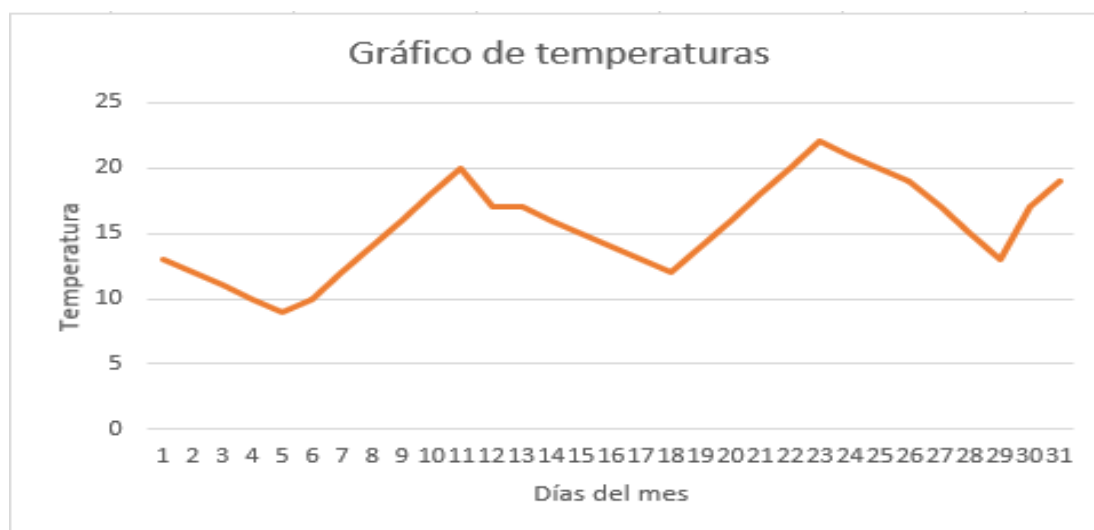


FIGURA 17. GRÁFICO DE TEMPERATURAS DURANTE UN MES

Podemos ver cómo se producen los **mínimos** de temperaturas en los días 5, 18 y 29, debido a que los días anteriores y posteriores a esos días la temperatura fue mayor. Los **máximos** de la función fueron los días 10 y 23, pues la temperatura llegó al pico más alto durante un cierto periodo de tiempo.

Puntos de corte con los ejes

Un **punto de corte con el eje OY** es un punto que pertenece a la función y tiene como coordenadas cartesianas (0, a).

Un **punto de corte al eje OX** es un punto que pertenece a la función y tiene como coordenadas cartesianas (b, 0).

Puede suceder que en una función haya puntos de corte en el eje OX y en el eje OY (Figuras 18 y 19), o que haya sólo en uno de los dos (Figuras 20 y 21), o bien que la función no corte a ningún eje de coordenadas (Figuras 22).

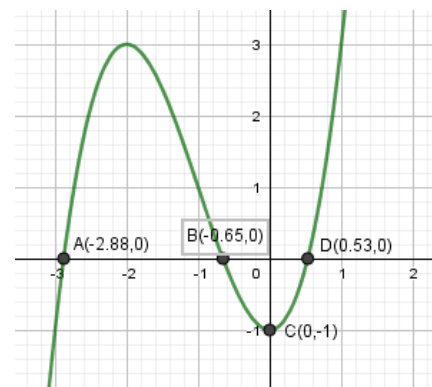


FIGURA 18. PUNTOS DE CORTE 1

La función de la Figura 18 tiene puntos de corte en el eje OY y en el eje OX. En el eje OY, el punto C, ya que tiene de coordenadas C(0,-1), donde la primera es 0. En el eje OX, los puntos A, B y D.

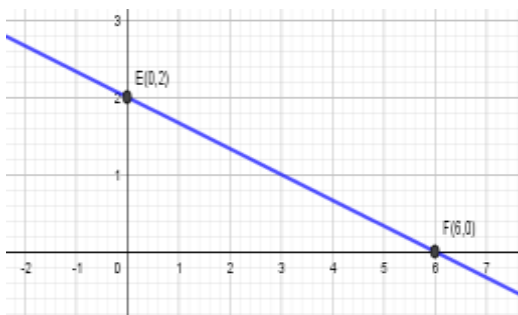


FIGURA 19. PUNTOS DE CORTE 2

La función de la Figura 19 tiene puntos de corte en el eje OY y en el eje OX. En el eje OY, el punto E, debido a que tiene de coordenadas E(0,2). El único punto de corte en el eje OX es F(6,0).

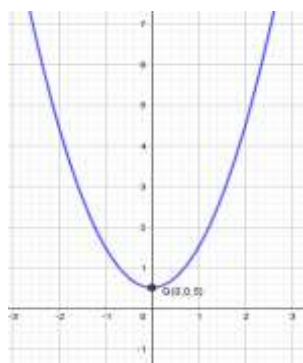


FIGURA 20. PUNTOS DE CORTE 3

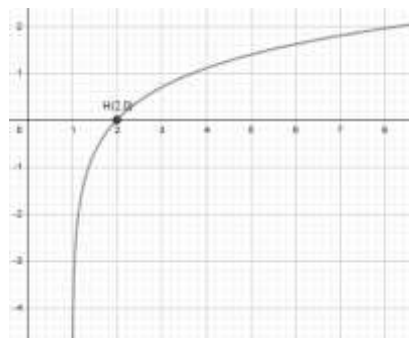


FIGURA 21. PUNTOS DE CORTE 4

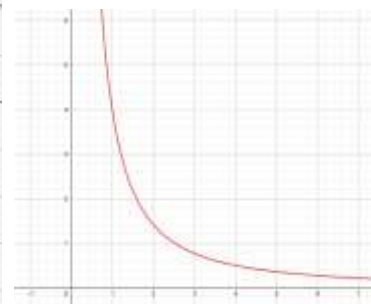


FIGURA 22. PUNTOS DE CORTE 5

La función de la Figura 20 tiene solamente un punto de corte en el eje OY en $G(0,0.5)$.

La función de la Figura 21 tiene solamente un punto de corte en el eje OX en $H(2,0)$.

La función de la Figura 22 no tiene puntos de corte a los ejes de coordenadas.

Las gráficas citadas se pueden observar en el software GeoGebra en el enlace web:

<https://www.GeoGebra.org/m/scQBJpXj#material/OfXQPq4y> .

Para realizar las actividades de esta tarea los alumnos acudirán al mismo Applet GeoGebra que la tarea anterior, el cual se encuentra en la página web:

<https://www.geogebra.org/m/scQBJpXj#material/agjqXpfg>.

Actividad de Avance 14. Contesta las siguientes preguntas sobre $q(x)$:

- 1- . ¿Cuáles son los máximos y mínimos de la función q ?
- 2-. ¿Cuáles son los intervalos de crecimiento y decrecimiento de la función?
- 3-. ¿Cuáles son los puntos de corte a los ejes?

Actividad de Avance 15. Responde a las siguientes preguntas sobre $p(x)$:

- 1-. ¿Cuáles son los máximos y mínimos de la función p ?
- 2-. ¿Cuáles son los intervalos de crecimiento y decrecimiento de la función?
- 3-. ¿Cuáles son los puntos de corte a los ejes? Distingue a los puntos de corte con el eje OX y con el eje OY.

Actividad de Repaso 3. Contesta las siguientes preguntas $s(x)$:

- 1-. ¿Es continua la función s ? ¿Hay puntos de discontinuidad en ella?
- 2-. ¿Cuál es el valor de $s(3)$?, ¿y de $s(6)$?
- 3-. ¿Hay algún intervalo de crecimiento o decrecimiento en ella?

Agrupamiento: Gran grupo y grupo de 4 personas. **Temporalización:** 2 sesiones.

Recursos: Proyector y pizarra, material de los alumnos, libro GeoGebra, tablets y mapa conceptual.

Espacios: Aula de clase.

Fundamentación metodológica: Deductivo, enseñanza no directiva e investigación grupal.

Tipo de tarea: Tarea de avance.

3.5.7. Tarea 7. La prensa y las funciones. Errores en la prensa

Descripción. Esta tarea se divide en dos partes. En la primera parte, el docente mostrará con ejemplos la importancia de las funciones en la prensa. Para ello, se pedirá a los alumnos que, en el mismo grupo cooperativo, realicen una Actividad de Avance sobre este tema. La segunda parte comenzará cuando el profesor analice que hay errores en los

gráficos de la prensa. El resto de la clase de la primera sesión, los alumnos, en grupos cooperativos, intentarán detectar los errores que tiene la representación de la función en la gráfica respecto a la tabla dada. En la segunda sesión, los alumnos tienen que hacer la gráfica corregida con el programa GeoGebra. Ésta se subirá al entorno Moodle, y así, el docente podrá evaluarla.

CE: 1, 2, 9.

EAE: 2, 5, 6, 12, 14, 17, 18, 25, 29, 66, 68.

C: 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 2.1.b), 2.1.c), 2.4, 9.3, 9.4, 9.5.

CC: CL, CMCT, CD, AA, CSC.

CM: LS, RP, M, PR, R, A, HT, C.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa, Actividad de Avance y Corrección de la Gráfica.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Teoría de la primera parte

Las **funciones** aparecen en la **prensa** de manera cotidiana. Normalmente se encuentran representadas por una gráfica donde ejemplifican la relación que existe entre dos variables.

En el periódico *El Guanche* en la editorial del día 15/03/2018 se expuso una noticia que se titulaba "Cuanta más lluvia, más llenos los embalses". Especificando en el documento que "el porcentaje de ocupación del embalse situado en la montaña de *Taco* (*Buenavista*) aumenta según el número de litros de agua por metro cuadrados, caídos en una hora".

La noticia y la gráfica (Figura 23) se pueden observar en la página web <https://www.geogebra.org/m/scOBJpXj#material/Mfr2ZsJ9>.

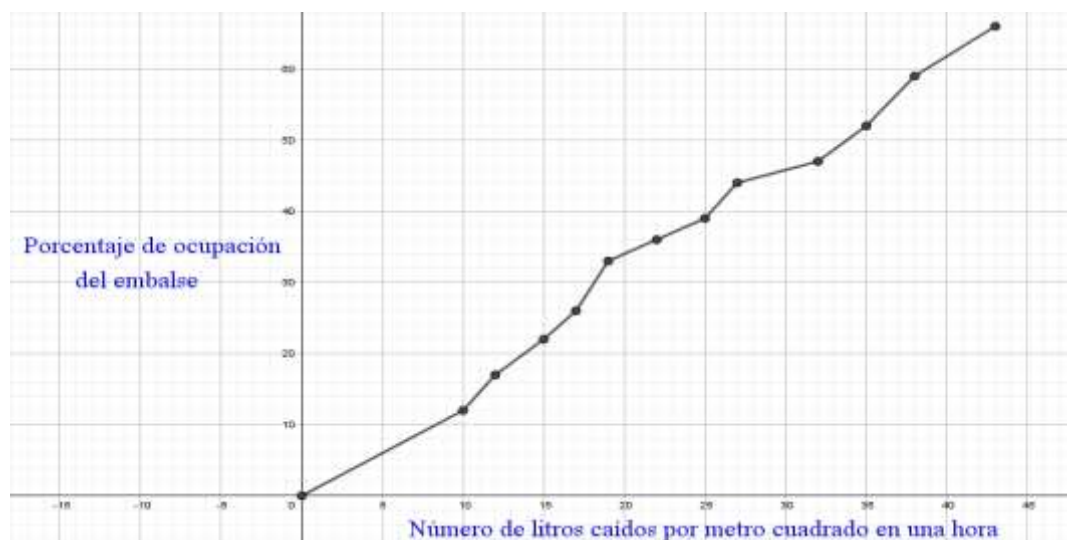


FIGURA 23. FUNCIONES EN LA PRENSA

Los alumnos deben realizar la siguiente actividad, que es acorde a la noticia anterior.

Actividad de Avance 16. Responde a las siguientes preguntas:

- 1-. ¿Qué sucede con el porcentaje de ocupación del embalse, si aumenta el número de litros por metros cuadrados caídos en una hora?
- 2-. ¿Qué característica tiene la gráfica en cuanto al crecimiento o decrecimiento de ella?
- 3-. ¿Qué porcentaje de ocupación tiene el embalse, si han caído 17 litros por metros cuadrado?, ¿y si han caído 35?

Corrección de la Gráfica. ¿Te creías que todo lo que se publica en la prensa es correcto? Estás muy equivocado.

El Guanche en su editorial del día 03/04/2018 expuso la siguiente noticia: "La lluvia en los senderos varía según su altitud". En el texto interior se explica: "Observando las estadísticas sobre el sendero [PR TF-53-Erjos-Cuevas Negras-Los Silos](#) ..., la lluvia caída por metro cuadrado en un día completo (20/02/2017) es diferente según cambia la altitud, como se ve en la siguiente tabla (Tabla 28)".

Altitud	Número de litros por m ²
150	17
200	14
250	15
300	16
350	18
400	23
450	20
500	22
550	27
600	29
650	25
700	28
750	26
800	27
850	26
950	30
900	28

TABLA 28. NOTICIA EN LA PRENSA

Continúan diciendo: "Teniendo en cuenta estos datos, hemos elaborada la gráfica (ver Figura 24) de manera que se puede observar la dependencia entre ambas variables".

La gráfica de la Figura 24 que muestra el periódico no coincide con los datos de la Tabla 28. Es decir, el periódico no lo hizo de manera adecuada. ¿Podrías realizar la gráfica correcta en el software GeoGebra? Puedes encontrar la noticia en el siguiente enlace web: <https://www.geogebra.org/m/scQBjPxj#material/kUHsaJYs>.



FIGURA 24. CORRECCIÓN DE LA GRÁFICA

Agrupamiento: Gran grupo y grupo de 4 personas **Temporalización:** 2 sesiones.
Recursos: Proyector y pizarra, ordenadores, material de los alumnos, libro de GeoGebra, tablets, mapa conceptual y GeoGebra. **Espacios:** Aula de clase y aula de Medusa.
Fundamentación metodológica: Deductivo, enseñanza no directiva, investigación grupal e inductivo básico. **Tipo de tarea:** Tarea de aplicación.

3.5.8. Tarea 8: Preparación de la caminata

Descripción: En esta tarea, los alumnos se encargarán de preparar la caminata por medio de una investigación grupal. Se va a realizar el sendero PR-TF 52 Erjos-Las Portelas: http://www.tenerife.es/portalcabtfte/images/PDF/temas/medio_ambiente/24PRTF52ErjosLasPortelasMA.pdf (Cabildo de Tenerife-Senderos). Se realizará la actividad denominada *Actividad Preparación de la Caminata*, en la cual los alumnos resolverán las preguntas propuestas. El docente será guía y ayudará a los alumnos en lo que fuera necesario para completar la información.

CE: 1, 2, 9. **EAE:** 2, 5, 6, 12, 14, 17, 29, 68. **C:** 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 2.1.c), 9.4.
CC: CL, CMCT, CD, AA, CSC. **CM:** LS, RP, M, PR, AR, HT, C.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa y Actividad Preparación Caminata.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Corrección de la gráfica: Se muestra la gráfica del sendero en cuestión (Figura 25).



FIGURA 25. ACTIVIDAD PREPARACIÓN DE LA CAMINATA

Responde a las siguientes preguntas, explicando tus respuestas:

- 1-. Cuando empecemos a realizar la caminata, ¿estaremos subiendo, bajando o llaneando?
- 2-. ¿Cuántos kilómetros habremos recorrido, de manera aproximada, si estamos en el punto máximo de altura del sendero?
- 3-. ¿Qué característica tiene el sendero desde el kilómetro 1 al 5?
- 4-. ¿Fuente Finela es un punto máximo o mínimo relativo del sendero? ¿y el Cruce PRTF52.1?
- 5-. ¿Cuál de las siguientes localizaciones está a mayor altura respecto al nivel del mar: Erjos o Las Portelas? ¿A qué altura está cada una?
- 6-. ¿Habrá algún momento durante la caminata en el que tengamos que subir? Indica en qué momento sucederá.
- 7-. Busca en [PR-TF 52 Erjos-Las Portelas](#) el material necesario para llevar la caminata. Pista: Busca *Equipo necesario*.
- 8-. ¿Estaremos cerca del mar en algún momento de la caminata? ¿Cuál es la altura mínima?
- 9-. ¿Qué señal nos permite continuar por el camino? ¿Cuál nos impide continuar? Busca dichas señales en [PR-TF 52 Erjos-Las Portelas](#).
- 10-. Si la guagua nos cobra 70 euros, ¿cómo es la función que relaciona el número de personas que vamos y el precio que tenemos que pagar cada uno?, ¿cuánto tenemos que pagar cada uno si vamos 20 personas?

Agrupamiento: Grupo de 4 personas. **Temporalización:** 1 sesión.

Recursos: Material del alumno, libro GeoGebra, tablets, mapa conceptual y página web sendero.

Espacios: Aula de clase.

Fundamentación metodológica: Enseñanza no directa e investigación grupal.

Tipo de tarea: Tarea de aplicación.

3.5.9. Tarea 9. Cierre de la SA

Descripción: En la introducción de la tarea, se realizará el examen de la SA, a través del software Kahoot. Los alumnos utilizarán su teléfono móvil. Posteriormente, se propondrá un juego, que denominamos *Baraja Funcional*, que servirá para que los alumnos relacionen los tipos de representación de funciones.

CE: 1, 9.

EAE: 2, 5, 6, 12, 14, 16, 17, 66, 67, 68.

C: 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4.

CC: CMCT, AA, CSC.

CM: LS, RP, PR, M, HT, R, A.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa y Examen en Kahoot.

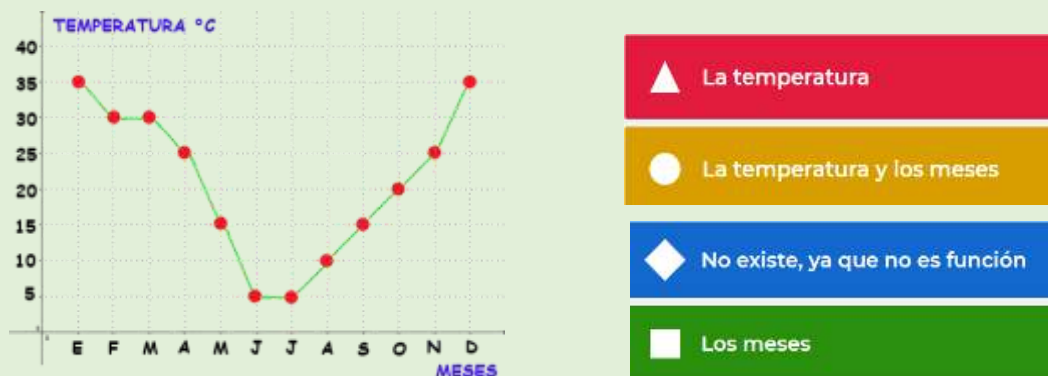
Estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Kahoot: El examen se encuentra disponible en el enlace web que se muestra:

<https://play.kahoot.it/#/?quizId=dec8cb5d-527f-4f44-bc20-35670592c230>.

A continuación, se expone, como ejemplo, la primera pregunta. Contiene 15 preguntas.

1-. ¿Cuál es la variable independiente de la función que se presenta en la imagen?



Juego 2. Baraja Funcional. Se forman grupos de cuatro alumnos. Se posee una baraja de funciones compuesta por 16 cartas. Hay 4 cartas de lenguaje algebraico, 4 de tablas, 4 de fórmulas y 4 de gráficas. El objetivo del juego es que los alumnos reúnan las cuatro representaciones de la misma función. El juego comienza repartiendo 4 cartas a cada alumno. Los alumnos se intercambian cartas, pasando una carta al compañero que esté

a la derecha. Todos deben pasarse una carta a la vez, para que tengan el mismo número (sueltan una y cogen otra). Por eso, es necesario que uno de los alumnos diga “Pasamos carta”, haciendo todos dicha acción. Gana una partida el estudiante

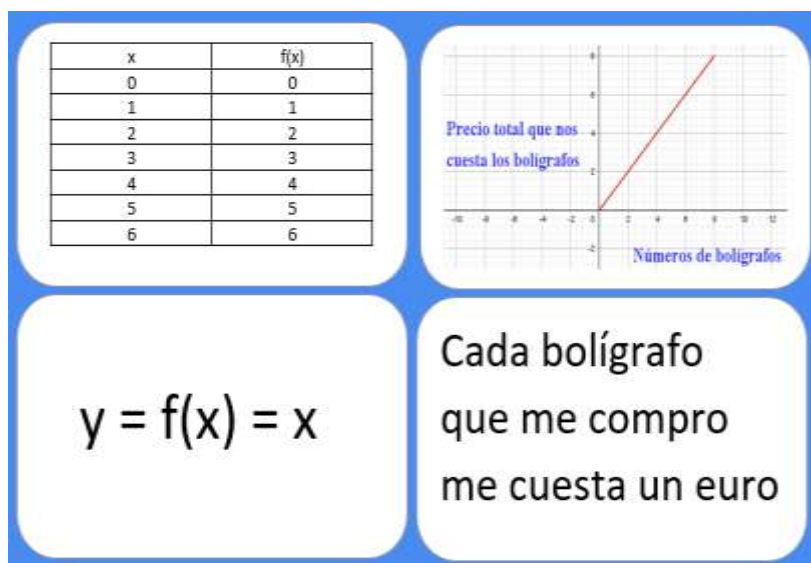


FIGURA 26. JUEGO 2. BARAJA FUNCIONAL

que lo consiga antes. El juego termina cuando uno de los alumnos ha ganado 3 partidas. En la Figura 26 se muestra cuatro cartas de dicha baraja que indican la misma función. En el Anexo se presenta la Baraja necesaria para desarrollar el juego.

Agrupamiento: Gran grupo y grupo de 4 personas. **Temporalización:** 1 sesión.

Recursos: Móvil individual alumnado, Kahoot, ordenadores, juegos.

Espacios: Aula de clase.

Fundamentación metodológica: Enseñanza no directiva.

Tipo de tarea: Tarea de evaluación.

3.5.9. Tarea 9. Excursión

Descripción. En esta tarea se realiza la excursión caminando en el sendero [PR-TF 52 Erjos – Las Portelas](#). La finalidad de la excursión es que los alumnos observen la información que nos proporcionan las funciones, y su utilidad. Además, se promueve la realización de actividades físicas y la convivencia con los compañeros.

CE: 1. **EAE:** 17. **C:** 1.6.

CC: CL, CMCT, AA, CSC. **CM:** M, PR, A, C, R.

Instrumentos de evaluación: Observación Directa.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje: Comentarios sobre distintos aspectos relacionados con el tema (distancias, alturas, puntos máximos o mínimos, ...).

Agrupamiento: Gran grupo. **Temporalización:** 1 sesión.

Recursos: Material para la excursión.

Espacios: Sendero PR-TF 52 Erjos – Las Portelas.

Tipo de tarea: Excursión.

3.6. Educación en valores

La educación en valores es un elemento esencial en las enseñanzas de las materias. Las actividades realizadas mediante el trabajo grupal contribuyen a que los alumnos comprendan que es necesario cooperar, además de establecerse relaciones sociales, siendo tolerantes, respetuosos y democráticos.

Se promueve el respeto por el medio ambiente y el cuidado de las zonas protegidas, conociendo y apreciando los senderos que hay en la isla de Tenerife.

Asimismo, se fomenta la realización de deportes mediante el desarrollo de una excursión caminando. Se intenta que los alumnos sean conscientes de lo importante que es cuidarse y tener una vida saludable y no sedentaria, haciendo deporte con la mayor frecuencia posible.

3.7. Medidas de atención a la diversidad

En la SA se trabaja con grupos cooperativos, en los cuales los alumnos más aventajados ayudan a los menos, de manera que se desarrolle el aprendizaje de todos los componentes del grupo. Esta dinámica evita la frustración en los alumnos.

Asimismo, a parte de las Actividades de Avance, las cuales son de carácter de obligada realización, existen Actividades Ampliación y de Repaso. Las Actividades de Ampliación aspiran a fomentar la indagación de los alumnos y a generar la curiosidad de aprender. Estas actividades serán realizadas por los grupos que avancen con mayor facilidad. Las Actividades de Repaso sirven para los alumnos que tienen dificultades y avanzan más despacio que el resto de componentes del grupo, por eso, se recomienda que las realicen en el horario extraescolar. También es necesario hacer un seguimiento a los alumnos con dificultades en el tema, motivándoles y valorando su progreso.

El libro de GeoGebra ayuda a los alumnos a repasar los conceptos y les facilita el no perder continuidad en el tema.

La motivación de los alumnos, en esta SA, se intentará lograr con la realización de una excursión.

3.8. Evaluación del alumnado

La evaluación del alumnado es parte esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje. El motivo principal de la evaluación es determinar con qué grado han alcanzado los criterios de evaluación expuestos. Los instrumentos de evaluación en esta SA son los siguientes:

- 1-. Observación Directa (OD).
- 2-. Actividades de Avance de las distintas tareas (AV).
- 3-. Corrección de la Gráfica en la prensa (CG).
- 4-. Actividad Preparación de la Caminata (APC).
- 5-. Examen en Kahoot (EK).

Estos instrumentos de evaluación permiten medir el rendimiento de los alumnos. El primer y último instrumento serán evaluados individualmente. Sin embargo, con el segundo, el tercero y el cuarto se obtendrá la información del grupo, teniendo la misma calificación todos los componentes de éste. Los alumnos serán calificados por medio de los estándares de aprendizaje evaluables (EAE), los cuales indicarán la nota del criterio de evaluación (CE) en cuestión. En la Tabla 29 se muestran los EAE que evalúan cada instrumento.

Para evaluar a los alumnos, el docente usará la rúbrica que se presenta en la Tabla 30. De esta manera, el profesor evaluará los EAE y pondrá una determinada calificación.

CE	Estándar de Aprendizaje Evaluables	OD	AV	CG	APC	EK
1	1-. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.	x				
	2-. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).		x	x	x	
	5-. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionado sobre el proceso de resolución de problemas.		x	x	x	
	6-. Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.		x	x	x	
	10-. Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico y estadístico-probabilístico.	x	x	x	x	
	12-. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen de él y los conocimientos matemáticos necesarios.		x	x	x	
	14-. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.		x	x	x	
	16-. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.	x	x	x	x	
	17-. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.	x	x	x	x	
2	18-. 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.	x		x		
	25-. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de un problema, mediante la utilización de medios tecnológicos.			x		
2	29-. Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.		x	x	x	
9	66-. Pasa de unas formas de representación de una función y elige la más adecuada en función del contexto.		x			x
	67-. Reconoce si una gráfica representa o no una función.		x			x
	68-. Interpreta una gráfica y la analiza, reconociendo sus propiedades más características.		x	x	x	x

TABLA 29. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN POR ALUMNO EN LOS EAE

EAE	Insuficiente (1-4)	Suficiente (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
1	No es capaz de expresar verbalmente el proceso seguido en la resolución de un problema.	Expresa, en ocasiones , el proceso seguido al resolver un problema.	Expresa verbalmente el proceso seguido en la resolución de un problema.	Expresa verbalmente, de forma razonada , el proceso seguido en la resolución de un problema, con rigor y la precisión adecuada.
2	No comprende el enunciado del problema, ni los datos y las relaciones de ellos.	Comprende el enunciado de los problemas, interpretando, a veces , los datos y las relaciones entre ellos.	Comprende y analiza el enunciado de los problemas.	Comprende y analiza, con soltura , el enunciado de los problemas, siendo capaz de observar la relación entre los datos.
5	No utiliza estrategias heurísticas, ni reflexiona en el proceso de resolución de un problema.	Utiliza estrategias heurísticas, aunque puede confundir los procesos de razonamiento.	Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamientos en la resolución de un problema.	Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamientos en la resolución de un problema, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.
6	No identifica patrones y leyes matemáticas en el entorno de las funciones.	Identifica, con alguna dificultad , los patrones y las leyes matemáticas sobre las funciones.	Identifica los patrones y las leyes matemáticas sobre las funciones.	Identifica, con facilidad , los patrones y las leyes matemáticas sobre las funciones.
10	No expone ni defiende el proceso seguido, ni las conclusiones obtenidas	Expone, con alguna complicación , el proceso seguido y las conclusiones obtenidas al resolver un problema sobre las funciones.	Expone y defiende el proceso seguido, además de las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje funcional.	Expone y defiende, con firmeza , el proceso seguido, además de las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje funcional.
12	No identifica los conocimientos matemáticos sobre las funciones presentes en la resolución de un problema del mundo real.	Identifica, de forma no segura , los conocimientos matemáticos necesarios para resolver un problema del mundo real.	Establece conexiones entre el mundo real y el matemático: identifica los conocimientos matemáticos a emplear para resolver el problema real.	Establece conexiones, de manera precisa , entre el mundo real y el matemático, identificando, con facilidad , los elementos matemáticos presentes en un problema real.
14	No es capaz de interpretar la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.	Interpreta, con algún inconveniente , la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.	Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.	Interpreta perfectamente la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.
16	No reflexiona sobre el proceso, ni obtiene conclusiones sobre éste y sus resultados	Reflexiona sobre el proceso llevado a cabo, obteniendo, a veces , conclusiones sobre éste y sus resultados	Reflexiona sobre el proceso llevado a cabo, obteniendo conclusiones sobre éste y sus resultados	Reflexiona, con soltura , sobre el proceso, obteniendo conclusiones sobre éste y sus resultados

17	No muestra interés , ni desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas.	Se esfuerza a la hora de hacer las actividades, pero no persiste para lograr realizarlas de manera correcta	Acepta la crítica razonada, se esfuerza, es flexible y perseverante.	Desarrolla actitudes muy adecuadas para el trabajo en matemáticas, siendo muy flexible, muy perseverante, aceptando, en todo momento , la crítica razonada y esforzándose enormemente .
18	No se plantea resolver retos	Se plantea resolver retos. Se emplea interés, pero sin demasiado esfuerzo .	Se plantea resolver retos , empleando esfuerzo, interés y esmero.	Resuelve retos de manera correcta , llevando a cabo un gran esfuerzo, esmero e interés.
25	No diseña representación gráfica para explicar el proceso seguido en la Corrección de la Gráfica (CG).	Diseña, con algún error , la representación gráfica para el explicar el proceso seguido en la Corrección de la Gráfica (CG).	Diseña la representación gráfica para el explicar el proceso seguido en la Corrección de la Gráfica (CG).	Diseña excelentemente la representación gráfica para el explicar el proceso seguido en la Corrección de la Gráfica (CG).
29	No usa las TICs propuestas (Libro de GeoGebra, y el Mapa Conceptual) para mejorar su proceso de aprendizaje.	Usa ocasionalmente las TICs propuestas (Libro de GeoGebra, y el Mapa Conceptual) para mejorar su proceso de aprendizaje,	Usa las TICs propuestas (Libro de GeoGebra, y el Mapa Conceptual) para mejorar su proceso de aprendizaje y comprender los conceptos dados.	Usa frecuentemente las TICs propuestas (Libro de GeoGebra, y el Mapa Conceptual) y se ayuda de ellas, de manera perfecta , para mejorar su proceso de aprendizaje.
66	No sabe pasar de una forma de representación de una función a otra.	Sabe pasar de una forma de presentación a otra, pero comete algún error .	Sabe pasar de una forma de presentación a otra, eligiendo la más adecuada según el contexto.	Sabe pasar, de forma muy adecuada , de una forma de presentación a otra, eligiendo rigurosamente la más adecuada según el contexto.
67	No reconoce si una gráfica representa o no una función.	Reconoce si una gráfica representa o no una función, pero se encuentra inseguro sobre la respuesta.	Reconoce si una gráfica representa o no una función.	Reconoce si una gráfica representa o no una función, argumentando de forma contundente su respuesta.
68	No analiza una gráfica, ni destaca las propiedades más elementales de ella.	Analiza una gráfica, destacando correctamente la mayoría de las propiedades elementales de ella y confundiendo en unas pocas.	Analiza una gráfica, destacando las propiedades más elementales de ella.	Analiza una gráfica, obteniendo la máxima información de ella , al observar todas las propiedades posibles que posee la función.

TABLA 30. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LOS EAE

3.9. Evaluación de la Situación de Aprendizaje

El docente que lleve a cabo esta SA debe detectar, a través de la observación, los aspectos negativos y positivos de la SA, intentando tomar medidas adecuadas ante las primeras, cambiando algún aspecto de ésta, para lograr un alto grado de adecuación al alumnado.

En la [Valoración de la Programación Anual](#) del Capítulo 2 se manifestó que se realizaría una encuesta de satisfacción a los alumnos en cada trimestre. A continuación, se mostrará un ejemplo de encuesta sobre esta SA. Para ello, se les proporciona a los estudiantes la Tabla 31, en la cual tienen que calificar de 1 a 5, dependiendo si están de acuerdo o no con las afirmaciones.

Afirmaciones	Nota (1 a 5)
La SA me ha gustado	
He aprendido qué es una función y cuáles son sus propiedades más características	
Los ejemplos dados fueron fáciles de comprender	
Las Actividades de Avance se adaptan a mi nivel	
En caso de haberlas hecho: Las Actividades de Repaso y de Ampliación me ayudaron a comprender los conceptos y a profundizar en el tema.	
La Corrección de la Gráfica fue sencilla	
El grado de dificultad del Examen en Kahoot fue el adecuado	
Los recursos y materiales utilizados me han parecido los correctos	
Los juegos desarrollados me generaron interés y motivación	
La excursión fue divertida y el sendero es accesible	
Me ha favorecido el trabajo en grupo	
La evaluación fue justa	

TABLA 31. EVALUACIÓN DE LA SA

Posteriormente, el docente analizará los resultados y sacará conclusiones. Si hay afirmaciones con nota baja, el profesor pedirá argumentos razonados a los alumnos.

Además, los docentes analizarán si los alumnos han adquirido los conceptos, sacando conclusiones de los resultados de aprendizaje de los estudiantes, tanto por las notas como por la observación diaria obtenida de los alumnos. Asimismo, es esencial analizar si la temporalización es la adecuada o, por el contrario, es necesario llevar a cabo

más o menos sesiones a lo largo de las tareas. También se sacarán conclusiones generales de la SA, desde el punto de vista de la motivación de los alumnos y de la efectividad de su desarrollo, detallando los aspectos negativos y positivos que se han dado al llevarla a la práctica. Por último, se analizará la adecuación del lenguaje de las actividades y las dificultades de éstas.

3.10. Análisis y conclusiones de la SA

Una parte de la SA fue llevada al aula durante el periodo de prácticas del autor de este trabajo. Se realizaron todas las tareas, excepto las de aplicación y la excursión. Los alumnos, a nivel general, aprendieron los conceptos y los elementos tratados sobre las funciones. Ellos demostraron que aprendieron, pues cuando les preguntaba sobre algunos conceptos o problemas, sabían responderme con corrección. Además, ciertos estudiantes que se encontraban desmotivados por la enseñanza, se involucraron considerablemente, pues el trabajo cooperativo les estimuló. Algunos alumnos tenían más problemas y no obtenían la solución con tanta facilidad, pero gracias a la ayuda de sus compañeros, alcanzaron un conocimiento mínimo. Además, el grado de dificultad de las actividades y del examen en el software Kahoot fue el adecuado, pues se registraron buenos resultados. Por otra parte, el ambiente en los grupos cooperativos fue exquisito. Los estudiantes comprendieron cuál era mi intención sobre el aprendizaje cooperativo, llevándolo a cabo en cada una de las tareas. En todos los grupos, se producía un total respeto hacia los demás, aprendiendo de los compañeros, respetando el turno de palabra, y siendo totalmente tolerante.

Los alumnos no utilizaron el Mapa Conceptual, por ello, como propuesta de mejora, plantearía alguna actividad evaluable que involucre el uso de este recurso. Asimismo, la diferencia entre variables independientes y dependientes fue un aspecto que me sorprendió, debido a que les resultó más complejo que el resto de tareas, teniendo que dedicarle mayor tiempo. Al contrario, me asombró la facilidad hacia los conceptos de monotonía, extremos relativos y puntos de corte. Por otra parte, los grupos diseñados no fueron homogéneos entre ellos, provocando un avance variado en la clase. Por esa razón, se debería hacer énfasis en la importancia de su conformación. En otro orden de cosas, la temporalización se aproximó a la programada inicialmente, pues únicamente se cambió el número de sesiones de una tarea. Por último, los alumnos habrían observado la utilidad de las funciones si se hubiera desarrollado las tareas de aplicación.

Bibliografía

Artículos

- I.E.S. San Marcos (2017/2018). Programación Didáctica del Departamento de Matemáticas. *Programación Didáctica I.E.S. San Marcos*.
- BOC (2010). *DECRETO 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias*, publicado en BOC núm 143, el 22 de julio de 2010.
- 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*, publicado en BOE núm. 3, el 3 de enero de 2015.
- BOC (2016). *DECRETO 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*, publicado en BOC núm.136, el 15 de julio de 2016.
- Muñoz, J.(Ed). (2008). *Matemáticas 2 Secundaria*. Madrid: SM.
- García, A. (1999). *Pasatiempos y juegos en clases de matemáticas. Números y álgebra*. Madrid: UAM Ediciones.
- Socas, M.M., Camacho, M. Palarea, M., Hernández, J., Afonso, C. (por aparecer). *Aprendizaje y enseñanza de las materias: Matemáticas e Informática*.
- Niss, M. (1999). Competencies and Subject Description. *Uddanneise*, 9, 21-29.

Referencias web

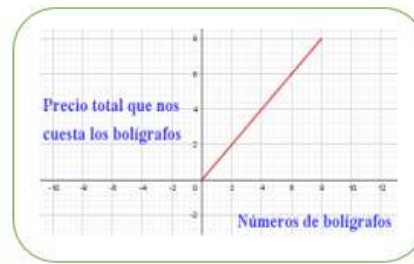
- I.E.S. San Marcos (2016-2017). *Resumen Programación General Anual I.E.S. San Marcos*: <http://www.iessanmarcos.com/images/PDF/RESUMEN-PGA-16-17.pdf>
- Modelos de enseñanza. *Consejería de Educación y Universidades. Gobierno de Canarias*: http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/campus/doc/htmls/metodologias/htmls/tema1/Modelos_de_ensenanza.pdf
- de León, J. (2018). *Estadísticas en la prensa*. Hoja de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/m/g6Dsc727>
- Números enteros 2º. ESO (2017). *Matesmil. Actividades de matemáticas para ESO en Khan Academy*: <https://matesmil.wordpress.com/2017/09/19/numeros-enteros/>
- de León, J. (2018). *Problemas de fracciones*. Hoja de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/m/jRFPjgz>
- de León, J. (2018). *WQ-Baloncesto. Baloncesto WebQuest*: <http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1522671639328>
- de León, J. (2018). *Problemas de Porcentaje*. Hoja de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/m/WypKRdzj>

- RecursosTIC*. Ejercicios resueltos constantes de proporcionalidad:
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomatematicas/1quincena6/1q6_ejercicios_resueltos_2b.htm
- Martín, F. (2010). *JClic. Proporcionalidad*. IES La Pedrera Blanca:
http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=3609
- de León, J. (2018). *Problemas de repartos*. Hoja de GeoGebra:
<https://www.geogebra.org/m/ghjnZPFU>
- de León, J. (2018). *Montamos un negocio. Mercado los Indios*:
<https://alu0100834024.wixsite.com/montamos-un-negocio>
- de León, J. (2018). *Crecimiento poblacional*. Libro de GeoGebra:
<https://www.geogebra.org/m/FqUK3rpC>
- Álvarez, J.L., Losada, R (2016). *Procomún. Números figurados*:
<http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349690493>
- de León, J. (2018). *Funciones. Representación y propiedades*. Libro de GeoGebra:
<https://www.geogebra.org/m/scQBJpXj>
- de León, J. (2018). *Mapa conceptual. Funciones*:
<https://www.mindomo.com/es/mindmap/funciones-07ff6eb63296421496a26e5418435936>
- Hernández, J. Fichas del juego de introducción. *El juego de los Barquitos*:
<https://jonhernandez.files.wordpress.com/2013/06/barquitosfinal.pdf>
- Cabildo de Tenerife-Senderos*: <http://www.tenerife.es/portalcabtfe/es/temas/medio-ambiente-de-tenerife/accede-a-la-red-de-senderos-de-tenerife/senderos/46/682>
- de León, J. (2018). *Kahoot. Funciones*: <https://play.kahoot.it/#/?quizId=dec8cb5d-527f-4f44-bc20-35670592c230>
- de León, J. (2018). *Applet GeoGebra Recta*. Hoja de GeoGebra:
<https://www.geogebra.org/m/P8jPBDjB>
- de León, J. (2018). *Viaje de fin de curso*. Hoja de GeoGebra:
<https://www.geogebra.org/m/TMgce9xX>
- de León, J. (2018). *WQ-HM. Historia de las matemáticas. Teorema de Pitágoras*:
<http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1522671639547>
- Martínez, M. *Cuerpos Geométricos*. Libro de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/m/tf2IohN0>
- danielarom0110, Leiva, I. *Cuerpos de revolución*. Hoja de GeoGebra:
<https://www.geogebra.org/m/Qcw6zwsf>
- de León, J. (2018). *Expresiones algebraicas. Mapa conceptual*:
<http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1S9C6Q1ZV-15814PD-33S7/Conocimientos%20previos%20-%20Expresiones%20algebraicas.cmap>
- Objetivos de la ESO. *Consejería de Educación y Universidades. Gobierno de Canarias*:
<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/objetivos/>

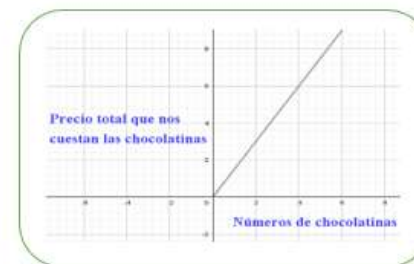
Anexo

Se presenta como anexo las fichas del juego Barajas funcionales del capítulo 3.

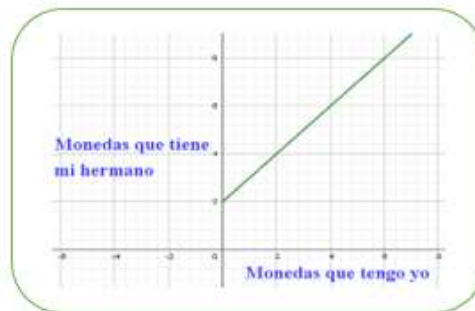
x	f(x)
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6



x	f(x)
0	0
1	3/2
2	3
3	9/2
4	6
5	15/2
6	9



x	f(x)
0	2
1	3
2	4
3	5
4	6
5	7
6	8



x	f(x)
1	20
3	20
6	20
12	20
15	20
19	20
23	20



$$y = f(x) = x$$

Cada bolígrafo que me compro me cuesta un euro

$$y = f(x) = x + 2$$

Siempre tengo dos monedas más de las que tiene mi hermano

$$y = f(x) = \frac{3}{2}x$$

Cada chocolatina que me compro me cuesta un 1.5 euros

$$y = f(x) = 20$$

Durante todo el día, en Icod de los Vinos, estuvimos a 20 grados